ALAUDA

Société d'Études
Ornithologiques de France



Volume 67 Numéro 1 1999
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ALAUDA

Revue trimestrielle de la Société d'Études Ornithologiques de France

Muséum National d'Histoire Naturelle - Laboratoire d'Écologie Générale
4, avenue du Petit-Château - F-91800 Brunoy

Les publications de la S.E.O.F. sont indexées dans : Current Awareness in Biological Sciences, B.O.U., Zoological Record, Ulrich's International Periodicals Directory, Electre, Geo-Abstracts, Biological Abstracts.

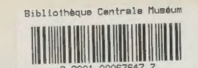
AVIS AUX AUTEURS

(les consignes aux auteurs sont disponibles à la Rédaction)

La Rédaction d'*Alauda* désireuse de maintenir la haute tenue scientifique de ses publications, soumettra les manuscrits aux spécialistes les plus qualifiés et décidera en conséquence de leur acceptation et des remaniements éventuels. Avis en sera donné aux auteurs. La Rédaction d'*Alauda* pourra aussi modifier les manuscrits pour en normaliser la présentation. L'envoi des manuscrits se fera en deux exemplaires tapés à la machine en simple interligne, n'utilisant qu'un côté de la page et sans addition ni rature ; les noms d'auteurs (bibliographie, texte) seront impérativement en minuscules. L'emplacement des illustrations (graphiques, tableaux…) sera indiqué en marge du texte.
Pour les articles saisis sur ordinateurs MS. DOS, Windows (I.B.M.™ ou compatible) et MACINTOSH™, il est conseillé d'envoyer à la rédaction une disquette au format 3,5 (HD ou DD) ou 5,25 pouces (DD seulement) sous Word™, Mac Write™ ou au format Texte (ASCII), accompagnée d'une sortie imprimante ; les illustrations seront au format EPS, PICT, BMP, TIFF ou Excel. Faute aux auteurs de demander à faire eux-mêmes la correction de leurs épreuves (pour laquelle il leur sera accordé un délai maximum de 8 jours), cette correction sera faite *ipso facto* par les soins de la Rédaction sans qu'aucune réclamation puisse ensuite être faite. *Alauda* ne publiant que des articles signés, les auteurs conserveront la responsabilité entière des opinions qu'ils auront émises.



Ce numéro d'*Alauda* a été réalisé par QUETZAL *COMMUNICATIONS* pour la S.E.O.F.





ALAUDA

Revue Internationale d'Ornithologie

Nouvelle série

LXVII N° 1 1999

3311

Alauda 67 (1), 1999 : 1-13

CHOIX DES SITES D'ALIMENTATION NOCTURNE PAR L'AVOCETTE ÉLÉGANTE *Recurvirostra avosetta* DANS LA PRESQU'ÎLE GUÉRANDAISE

Sophie Le Dréan-Quénec'hdu, Yves Chépeau & Roger Mahéo

Avocets wintering on the Guerande peninsula have a daily cycle unusual among intertidal shorebirds : they roost during the day on the intertidal mud and feed at night on the salt-marshes. The authors study the diet of these shorebirds as well as the characteristics of the saltpans used during nocturnal feeding. Avocets seek mainly *Chironomidae* larvae and polychete worms, and favour "water-stocking" basin and evaporation saltpans which are not used for salt production (water depth between 2 and 15 cm). The nocturnal feeding is analysed using the "preference" hypothesis, i.e. that avocets "prefer" saltpans as the sediment is more favourable to the development of their prey, and feed at night because of lower disturbance level and potential higher prey activity.

INTRODUCTION

Pendant la saison de reproduction, l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* (ordre Charadriiformes, sous-ordre *Charadrii*, famille *Recurvirostridae)* fréquente les régions tempérées, tropicales et subtropicales de l'Europe, d'Asie et d'Afrique (Girard, 1997). Les zones d'hivernage s'étendent le long des côtes ouest de l'Europe et de l'Afrique, de la Grande Bretagne au Ghana (Blomert *et al.*, 1991) pour une population estimée à 67 000 individus (Rose & Scott 1997). Cette espèce, citée à l'annexe I de la directive européenne "Oiseaux" (79/409), a une valeur symbolique en Europe. La France, qui accueille en moyenne 25 % de la population du paléarctique ouest en hiver (Mahéo 1989-1995, Le Dréan-Quénec'hdu, *sous presse*) représente une zone majeure pour l'hivernage de l'espèce (Slavig, 1995). Les avocettes privilégient les baies abritées, les estuaires et les lagunes. Elles se concentrent sur un nombre limité de sites : 10, dont la presqu'île guérandaise, sont reconnus d'importance internationale (Fig. 1) (critère Ramsar, 700 avocettes, Rose & Scott, 1997). Toutefois, les



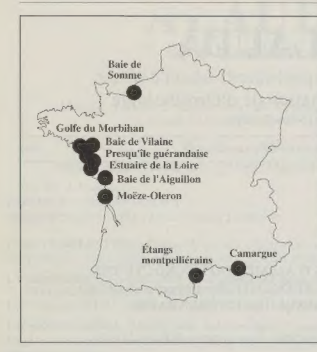




FIG. 1.– Sites d'importance international pour l'hivernage de l'Avocette élégante en France.
Sites of international importance for overwintering Avocets in France.

études relatives à l'écologie alimentaire de l'Avocette élégante hivernante sont peu nombreuses (TJALLINGII, 1972; GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1977; SMIT & WOLFF, 1980; CRAMP & SIMMONS, 1983; CADBURY, 1986; HILL, 1989; MOREIRA, 1995a et b; NTIAMOA-BAIDU *et al.*, 1998).

En hiver, le rythme d'activité des limicoles côtiers apparaît étroitement lié au rythme des marées (CRAMP et SIMMONS 1983). Les oiseaux se regroupent au repos sur des reposoirs de pleine mer et se dispersent en recherche de nourriture sur les vasières à marée basse. Certaines espèces, comme le Tournepierre à collier *Arenaria interpretes* sont principalement diurnes (ZWARTS *et al.*, 1990), d'autres comme le Pluvier argenté *Pluvialis squatarola* (PIENKOWSKI 1983) ou le Courlis corlieu *Numenius phaeopus* (MCNEIL & ROMPRÉ 1994) s'alimentent aussi bien le jour que la nuit, d'autres comme le Pluvier de Wilson *Pluvialis wilsonia* (THIBAULT & MCNEIL 1994, 1995a et b) sont principalement nocturnes. MCNEIL (1991), et MCNEIL *et al.* (1992 et 1993) soulignent que l'Avocette élégante s'alimente aussi bien le jour que la nuit. CHÉPEAU & LE DRÉAN-QUÉNEC'HDU (1995) montrent quant à eux que les avocettes hivernant en presqu'île guérandaise (France) adoptent un rythme nycthéméral, avec repos diurne et alimentation nocturne.

Dans cet article nous proposons de nouvelles informations destinées à mettre en évidence les critères de sélection de l'habitat alimentaire pour interpréter ce schéma original de rythme d'activité et proposer des mesures de gestion en vue d'améliorer les potentialités d'accueil sur le site.

SITE D'ÉTUDE

Les zones humides littorales de la presqu'île guérandaise sont situées entre les estuaires de la Vilaine et de la Loire. Elles incluent une partie maritime, soumise au rythme des marées, les Traicts du Croisic, et une partie endiguée, les marais salants (FIG. 2) (1 400 hectares dont seulement la moitié est exploitée). Les marais salants sont constitués d'une juxtaposition de bassins de superficies variables, chacun ayant une fonction précise dans la formation du sel et séparés entre eux par des talus. L'eau de mer en provenance des Traicts circule par gravitation des bassins de stockage aux bassins d'évaporation (en général de plus

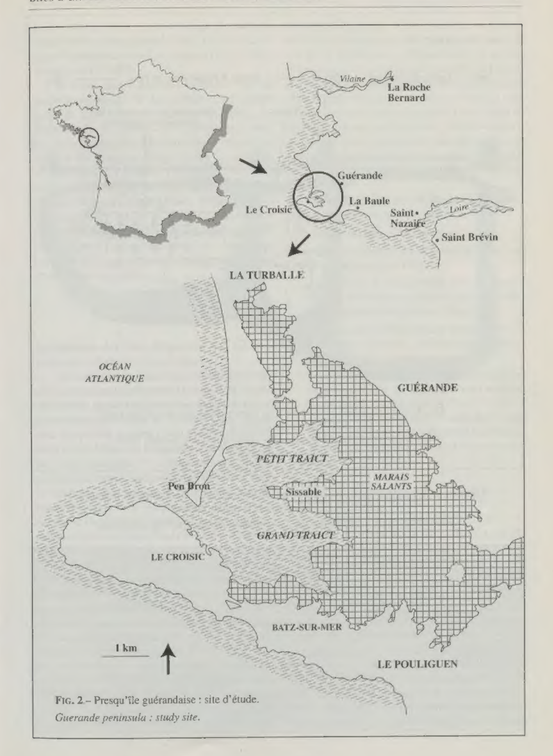


FIG. 2.– Presqu'île guérandaise : site d'étude.
Guerande peninsula : study site.

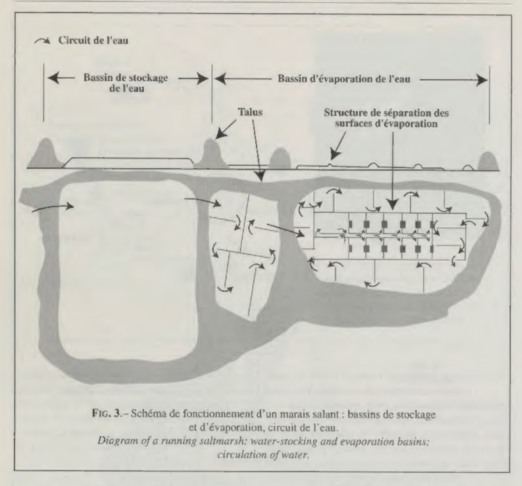


FIG. 3.– Schéma de fonctionnement d'un marais salant : bassins de stockage et d'évaporation, circuit de l'eau.
Diagram of a running saltmarsh: water-stocking and evaporation basins; circulation of water.

TABLEAU I.– Les communautés benthiques (principales espèces d'invertébrés) de la presqu'île guérandaise (zone intertidale et marais salants).
Benthic communities of the Guerance peninsula (intertidal zone and saltmarsh).

	ZONE INTERTIDALE (PONTHOREAU-GRANET, 1989)	MARAIS SALANTS (POISBEAU-HÉMERY, 1980)
Polychètes	*Nereis diversicolor, Arenicola marina, Ophelia* sp.	*Nereis diversicolor, Tubifex costatus*
Bivalves	*Abra ovata, Cerastoderma glaucum, Macoma balthica, Scrobicularia plana*	*Cardium lamarcki, Scrobicularia plana, Abra ovata*
Gastéropodes	*Hydrobia ulvae*	*Hydrobia ulvae*
Crustacés	*Corophium volutator, Crangon vulgaris*	*Idotea viridis, Corophium volutator, Palaemonetes varians, Carcinus maenas*
Insectes		*Sigara stagnalis, Ephydra riparia, Besorus spinosus,* Chironomidae

petite taille et composés eux-mêmes de multiples petits bassins rectangulaires) (FIG. 3). Une macrofaune abondante colonise ces bassins (TAB. I, POISBEAU-HEMERY, 1980).

En hiver, quatre groupes d'oiseaux d'eau fréquentent la presqu'île guérandaise : les laridés (plus de 2500 oiseaux : POURREAU, 1996), les ardéidés (plus de 1300 oiseaux : POURREAU, 1996), les anatidés (plus de 3500 oiseaux : POURREAU, 1996) et les limicoles (9500 oiseaux en moyenne de 1989 à 1995 : MAHÉO, 1989-1995). Parmi les limicoles, les avocettes représentent 14 % des effectifs d'hivernants (MAHÉO, 1989-1995; LE DRÉAN-QUÉNEC'HDU *et al.*, 1997). De nombreux passereaux et rapaces (Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, Faucons crécerelle *Falco tinnunculus* et pèlerin *Falco peregrinus*) fréquentent également ce site (BONNET, 1984).

MÉTHODES

Localisation des sites fréquentés par les avocettes en recherche de nourriture

Dix-sept sorties nocturnes ont été effectuées sur les marais salants durant les hivers 1994-1995 et 1995-1996, quand les conditions météorologiques permettaient une visibilité correcte. Dans un premier temps, les avocettes sont localisées grâce à leurs cris. Les bassins fréquentés sont reportés sur une carte cadastrale. 538 bassins sur les 1240 que comptent les marais guérandais ont été visités. Dans la suite de l'étude nous les nommons "bassins échantillonnés". Pour chaque site, nous notons le nombre d'avocettes présentes, leur activité (alimentation, confort) et si possible la technique d'alimentation utilisée ("fauchage" de la vase ou de l'eau, "sondage" de la vase ou de l'eau, voir GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.*, 1977). La configuration des bassins (entourés de digues) permet d'approcher les oiseaux relativement près sans être vu et donc de les observer avec une paire de jumelles classique.

Régime alimentaire

Des fientes sont prélevées le matin suivant une nuit d'observation. Elles sont identifiées grâce aux empreintes caractéristiques des avocettes. Ces fientes (N = 155) sont fixées dans l'alcool à 70° avant analyse. Les restes sont triés et identifiés sous la loupe binoculaire. Cette méthode ne permet qu'une analyse qualitative du régime alimentaire du fait de la différence de digestibilité des proies. D'autre part, on ne peut pas identifier les proies n'ayant pas ou très peu de parties dures (par exemple chair de mollusques bivalves). Toutefois, il n'y a pas d'étude montrant que les avocettes s'alimentent de bivalves, encore que MOREIRA (1995a) signale qu'elles peuvent éventuellement se nourrir de siphons de bivalves. Mais, la macrofaune benthique des bassins de Guérande n'est pas riche en bivalves.

Caractéristiques des sites d'alimentation

Pour chaque bassin, nous notons (FIG. 3) :

- Bassins de stockage de l'eau (type 1).
- Bassins d'évaporation pour lesquels il est noté l'état d'exploitation (en 1992) :
  1) non exploité et irrécupérable pour la production du sel (structures non visibles, éventuellement végétation importante) (type 2),
  2) non exploité et difficilement récupérable (en particulier structures difficilement visibles) (type 3),
  3) non exploité mais facilement récupérable (en particulier toutes les structures sont visibles) (type 4), 4) exploité (type 5).

  Il faut noter que cette classification peut varier d'une année sur l'autre : en particulier certains bassins peuvent passer du type 5 au 4 et *vice-versa*.
- Hauteurs d'eau :
  1) toute la surface est à sec,
  2) il existe des flaques résiduelles,
  3) 2 à 15 cm d'eau sur au moins 10 % de la surface,
  4) plus de 15 cm sur toute la surface.

  Ces hauteurs d'eau, susceptibles de varier au cours de l'hiver, ont donc été relevées immédiatement après chaque visite nocturne.

Exploitation des données

Afin de tester la représentativité de notre échantillon, les caractéristiques de l'ensemble des bassins sont comparées aux caractéristiques de l'échantillon grâce au test du Chi-2 (SCHWARTZ, 1996). Puis les bassins échantillonnés sont de même comparés aux bassins fréquentés par les

avocettes, par un test du Chi-2 éventuellement corrigé pour les petits échantillons (SCHWARTZ, 1996). Si des différences sont notées, on procède à une comparaison par type de bassin grâce à un calcul de l'écart-réduit lorsque le nombre de bassins étudiés est suffisamment grand ($np > 5$ et $nq > 5$ avec n = nombre de bassins considérés, p = proportion du caractère étudié, $q = 1-p$, SCHWARTZ, 1996).

RÉSULTATS

Distribution spatiale

L'effectif d'avocettes était de 1 550 oiseaux en janvier 1995 et de 1819 en janvier 1996.

Toutes les avocettes quittent la zone intertidale (du Petit Traict) à la tombée de la nuit et gagnent l'ensemble des marais salants. Aucune avocette n'a été entendue ou vue en milieu maritime au cours des visites nocturnes réalisées en janvier 1995. Sur les 538 bassins échantillonnés, 98 étaient fréquentés par des avocettes. Les avocettes sont largement dispersées, avec habituellement 1 à 20 oiseaux par bassin, le nombre maximum atteint étant 50.

Régime alimentaire

La technique d'alimentation utilisée par les avocettes dans la presqu'île guérandaise est préférentiellement le "fauchage". Les oiseaux avancent lentement en marchant et "sabrent" la vase avec leur bec. Cette technique n'est utilisée que sur des sédiments meubles, sans végétation et présentant une forte productivité biologique (CRAMP & SIMMONS, 1983).

Dans les fientes (TAB. II), les restes de larves de *Chironomidae* et de polychètes prédominent (96 % de fientes contiennent des restes de *chironomidae*, 61 % des restes de polychètes). Ces restes sont toujours très nombreux (plus de 50 par analyse). L'ingestion d'autres invertébrés apparaît occasionnelle.

GROUPE	RESTES	POURCENTAGE DE FIENTES AVEC CES RESTES
Insectes	Larves de *Chironomidae*	96
	Corixidae	47
	Insectes non identifiés	64,5
Crustacés	*Ostracodea*	24,5
	Copepodea	22
	Crustacés non identifiés	49
Annélides	Polychètes	61
Mollusques	*Hydrobia sp.*	24,5

TABLEAU II.– Régime alimentaire de l'Avocette élégante : exprimé en pourcentage de restes de proies trouvés dans les fientes.

Avocets' diet given as a percentage of remains found in droppings.

TABLEAU III.– Marais salants de Guérande : fréquence des différents types de bassins (N = nombre de bassins ayant la caractéristique considérée, % = pourcentage de bassins ayant la caractéristique considérée).
Guerande saltmarshes : frequency of different types of basin (N = number of basin with given characteristics, % = percentage of basins with given characteristics)

STATUT	BASSIN	ENSEMBLE DES MARAIS		ÉCHANTILLON	
		%	N	%	N
1	Bassin de stockage	40,5	502	41,3	222
2	Bassin irrécupérable	21,6	268	21,0	113
3	Bassin difficilement récupérable	19,2	238	18,9	102
4	Bassin facilement récupérable	7,4	92	7,5	40
5	Bassin exploité	11,4	141	11,3	61

TABLEAU IV.– Marais salants de Guérande : distribution des différents types de bassins (N = nombre de bassins ayant la caractéristique considérée, % = pourcentage de bassins ayant la caractéristique considérée) dans l'échantillon et utilisés par les avocettes, écart-type réduit / ε / et significativité p (ns : non significatif, p > 0,05).

Guerande salt-marshes : distribution of different types of basin (N = number of basin with given characteristics, % = percentage of basins with given characteristics) in the sample and used by Avocets, reduced standard deviation "/ e /" and level of significance p (ns, non significant, p > 0.05).

STATUT	BASSINS	ÉCHANTILLON		BASSINS UTILISÉS par les avocettes		/ ε /	p
		N	%	N	%		
1	Bassin de stockage	215	41,3	49	49,49	3,86	< 0,001
2	Bassin irrécupérable	115	21	25	25,25	2,42	< 0,03
3	Bassin difficilement récupérable	103	18,9	16	16,16	1,62	ns
4	Bassin facilement récupérable	45	7,5	3	3,03	3,94	< 0,001
5	Bassin exploité	60	11,3	6	6,06	3,84	< 0,001

Caractéristiques des sites d'alimentation

Représentativité de l'échantillon : les caractéristiques de l'ensemble des bassins du marais et des bassins échantillonnés sont données dans le tableau III. L'échantillon ne diffère pas de façon significative ($\chi^2 = 0{,}212$, $\lambda = 4$, $p > 0{,}05$) de l'ensemble du marais et peut donc être considéré comme représentatif des bassins des marais salants.

Utilisation des bassins (TAB. IV) **:** l'analyse des caractéristiques des bassins montre une différence significative entre les 98 bassins fréquentés par les avocettes et les 538 bassins de l'échantillon ($\chi^2 = 11{,}69$, $\lambda = 4$, $p < 0{,}02$). Les avocettes sélectionnent préférentiellement ($p < 0{,}001$) les bassins de type 1 (bassins de stockage de l'eau) et les bassins de type 2 (bassins d'évaporation non récupérables). Elles évitent significativement ($p < 0{,}001$) les bassins de type 5 (bassins d'évaporation exploités) et de type 4 (bassins d'évaporation facilement récupérables). Il n'y a pas de différence significative pour les bassins de type 3.

Les bassins de type 1 sont caractérisés par un sédiment mou et une teneur en matière organique relativement élevée (> 5% de la matière sèche, POISBEAU-HÉMERY, 1980 & LE DRÉAN-QUÉNEC'HDU, inédit). Certains bassins de type 2 (bassins d'évaporation dont les structures ont disparu et dont le sol n'a pas été entretenu depuis de nombreuses années) ressemblent à des bassins de stockage de l'eau. Certains sont par contre à sec depuis de nombreuses années et complètement envahis par la végétation halophile. Dans les bassins de type 4 et 5, le sédiment est consolidé et pauvre en matière organique (LEMONNIER, 1984).

Influence de la hauteur d'eau (TAB. V) **:** les avocettes fréquentent de façon significative ($p < 0{,}001$) les bassins de type 1 et 2 ayant une hauteur d'eau comprise entre 2 et 15 cm et évitent de façon significative ($p < 0{,}001$) ceux ayant des flaques résiduelles et ayant une hauteur d'eau supérieure à 15 cm. Elles évitent également significativement les bassins de type 1 à sec ($p < 0{,}001$). Pour les autres types de bassins, on note, quand le test est applicable, la même préférence pour les bassins avec une hauteur d'eau de 2 à 15 cm et un évitement des bassins ayant une hauteur d'eau supérieure à 15 cm d'eau.

Les avocettes fréquentent donc préférentiellement les bassins de type 1 et 2 avec une hauteur d'eau comprise entre 2 et 15 cm (FIG. 3).

DISCUSSION

HÖTCKER (comm. pers.) considère que le rythme nycthéméral des avocettes de la presqu'île guérandaise est un exemple quasi-unique

TABLEAU V.– Marais salants de Guérande : fréquence des niveaux d'eau (N = nombre de bassins ayant la caractéristique considérée, % = pourcentage de bassins ayant la caractéristique considérée) dans les bassins de l'échantillon et dans les bassins utilisés par les avocettes, écart-type réduit / ε / et significativité p (ns : non significatif, p > 0,05, na : test non applicable).

Guerande saltmarsh : water level frequencies (N = number of basin with the named characteristics, % = percentage of basins having the named characteristics) in the total sample and in basins used by Avocets, reduced standard deviation "/ e /" and level of significance p (ns, non significant, p > 0.05).

	Échantillon		Bassins utilisés par les avocettes		/ ε /	p
	N	%	N	%		
Niveau d'eau	**Bassins de stockage : type 1**					
à sec	37	19,60 %	2	4,30 %	5,30	< 0,001
Flaques résiduelles	27	14,30 %	2	4,30 %	3,93	< 0,001
2 à 15 cm	52	27,50 %	43	89,10 %	18,97	< 0,001
plus de 15 cm	73	38,60 %	1	2,20 %	10,28	< 0,001
	Bassins irrécupérables : type 2					
à sec	5	5,10 %	2	9,10 %	1,83	ns
Flaques résiduelles	27	27,60 %	3	13,60 %	3,15	< 0,01
2 à 15 cm	37	37,80 %	15	68,20 %	6,30	< 0,001
plus de 15 cm	32	32,60 %	2	9,10 %	5,04	< 0,001
	Bassins difficilement récupérables : type 3					
à sec	2	2,50 %	1	7,10 %	2,65	na
flaques résiduelles	12	14,80 %	2	14,30 %	0,13	ns
2 à 15 cm	22	27,20 %	9	64,30 %	7,50	< 0,001
plus de 15 cm	45	55,60 %	2	14,30 %	7,48	< 0,001
	Bassins facilement récupérables : type 4					
à sec	3	7,69 %	0	0	1,80	na
flaques résiduelles	8	20,51 %	4	66,70 %	7,14	< 0,001
2 à 15 cm	9	23,08 %	2	33,30 %	1,52	ns
plus de 15 cm	19	48,72 %	0	0	6,09	< 0,001
	Bassins exploités : type 5					
à sec	0	0	0	0	/	/
flaques résiduelles	17	29,82 %	1	14,29 %	2,56	< 0,02
2 à 15 cm	21	36,84 %	4	57,14 %	3,18	< 0,01
plus de 15 cm	19	33,33 %	2	28,57 %	0,76	ns

sur les zones d'hivernage tempérées est-atlantique. En baie de Vilaine, caractérisée par une zone intertidale de sédiments meubles et d'anciens marais salants adjacents, les avocettes s'alimentent en grande partie durant la basse mer diurne (MAHÉO, obs. pers.). Aucune observation nocturne n'a été effectuée. Dans le golfe du Morbihan (MAHÉO, obs. pers.) et sur l'estuaire de la Loire (LERAY, comm. pers.), caractérisés par des zones intertidales vaseuses et sans marais salants adjacents pour l'estuaire de la Loire ou très dérangés pour le golfe du Morbihan, les avocettes s'alimentent de façon importante pendant les marées basses diurnes. Au Sénégal (HÖTCKER & DIETRICH, 1991), les avocettes s'alimentent aussi bien le jour que la nuit dans les bassins d'eau salés, avec une meilleure efficacité la nuit. En revanche, au Ghana, les avocettes s'alimentent principalement la nuit (NTIAMOA-BAIDU *et al.*, 1998).

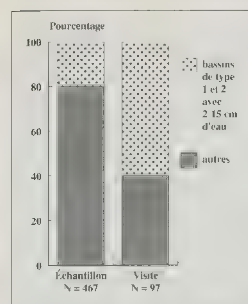


Fig. 4 Fréquence des bassins des différents types dans l'échantillon et visités par les avocettes la nuit : synthèse des paramètres (N = nombre total de bassins)

Frequency of the different types of sampled basin used for night feeding by avocets : synthesis of variables (N= total number of basins)

Choix de la zone d'alimentation

Relation proies/oiseaux : le régime alimentaire des avocettes de la presqu'île guérandaise est essentiellement composé de larves de *Chironomidae* et de polychètes, deux types d'invertébrés qui présentent une forte fréquence dans les bassins des marais salants de Guérande (Poisbeau Hémery, 1980; Chepeau & Le Dréan Quénec'hdu, 1995). Le régime alimentaire ne diffère donc pas de celui décrit dans la littérature (Glutz Von Blotzheim, 1977, Smit & Wolff, 1980; Cramp & Simmons, 1983; Hill, 1989; Hötker & Dietrich, 1991). Ces proies sont également dominantes dans le régime alimentaire des avocettes pendant la saison de reproduction, saison où elles fréquentent préférentiellement les lagunes côtières (voir par exemple Bouche, 1985; Adret & Bouche, 1986). Dans les zones estuariennes, les avocettes s'alimentent préférentiellement de polychètes (en particulier *Nereis diversicolor*) (Moreira, 1995a et b) et de crustacés (en particulier des crevettes *Crangon crangon*) qui peuvent être particulièrement abondantes dans les eaux peu profondes (Cadbury, 1986).

De nombreuses études ont montré que la distribution des limicoles dépendait largement de l'abondance de leurs proies principales (par exemple Goss-Custard, 1977a et b; Boyft & Psujek, 1977; Goss-Custard *et al.*, 1981, 1982, 1991 ; Meire & Kuyken, 1984). Dans les marais salants de Guérande, les avocettes s'alimentent dans les bassins où les larves de *Chironomidae* sont abondantes alors qu'elles sont rares sur la zone intertidale (Poisbeau Hémery, 1980).

Paramètres sédimentaires : tous les facteurs qui influencent non seulement la densité de proies mais également leur accessibilité et leur profitabilité pour les limicoles, vont avoir une incidence sur la distribution des oiseaux en recherche de nourriture. Les proies ne doivent pas être seulement présentes, elles doivent également être accessibles (c'est-à-dire dans le cas de l'Avocette élégante à Guérande, présentes dans les couches superficielles d'une vase suffisamment molle pour être "fauchée" par le bec des avocettes) et profitables (c'est-à-dire que le "coût" de la capture soit inférieur au profit énergétique). Les principaux paramètres influençant l'accessibilité des proies sont liés au sédiment : granulométrie, teneur en eau, température (Pienkowski, 1983).

Dans d'autres sites, par exemple les estuaires britanniques (Cadbury, 1986), l'estuaire du Tage (Moreira, 1993), l'estuaire de la Loire (Leray, comm. pers.), ou la baie de Vilaine et le golfe du Morbihan (Mahéo, obs. pers.), les zones d'alimentation des avocettes sont caractérisées par un sédiment vaseux qui autorise l'utilisation de la technique alimentaire de type tactile. Nous pensons que le type de sédiment à dominante sableuse des Traicts du Croisic ne convient pas à la technique d'alimentation de l'Avocette qui préfère rechercher sa nourriture dans les bassins des marais salants, où le sédiment est beaucoup plus fin et mou.

Sur les marais salants de la presqu'île guérandaise, les avocettes s'alimentent dans les bassins de stockage de l'eau et dans les bassins d'évaporation irrécupérables. Ces bassins sont caractérisés par un sédiment très meuble, riche en matière organique. Ce type de sédiment favorise le développement

d'une communauté d'invertébrés détritivores comme les larves de *Chironomidae* (Baudon 1995) : de plus ces invertébrés sont accessibles car présents dans les cinq premiers centimètres de vase (Chépeau & Le Dréan Quénec'hdu, 1995). La pénétrabilité du sédiment est également un critère important dans la détermination des sites d'alimentation dans les marais salants portugais (Moreira *et al.*, 1995). Ce critère est un des plus importants pour les limicoles ayant un comportement alimentaire de type tactile comme le Bécasseau variable *Calidris alpina* et l'Avocette élégante (Moreira *et al.*, 1995).

Dans les lagunes du Ghana, c'est également la hauteur d'eau qui détermine en priorité le choix des sites d'alimentation par les oiseaux d'eau : les avocettes sélectionnent les lagunes dont la hauteur d'eau est comprise entre 2 et 11 cm, où elles prélèvent des poissons (Ntiamoa-Baidu *et al.*, 1998). Toutefois, dans les lagunes sénégalaises étudiées par Hötcker & Dietrich (1991), les avocettes s'alimentent principalement dans les bassins où la hauteur d'eau est supérieure à 15 cm, ces bassins offrant la plus importante densité de larves de *Chironomidae*. Ceci montre que la densité des proies est également un critère important dans le choix de la zone d'alimentation

Les caractéristiques sédimentaires des bassins guérandais fréquentés par les avocettes créent donc les conditions favorables à un important développement de *Chironomidae*. Les larves de ces invertébrés, peu sensibles aux variations de salinité, au moins dans les limites observées localement en hiver, vivent dans un environnement riche en matière organique détritique et pauvre en oxygène (Baudon, 1995).

Autres paramètres : la distance entre les bassins (habitat alimentaire) et la zone intertidale (zone de repos) n'a pas été étudiée mais on observe des avocettes dans toutes les parties du marais. Le dérangement humain, très faible la nuit sur les marais salants (Chépeau, obs. pers.), reste limité le jour, sauf le week-end (tourisme) (Poisbeau-Hémery, 1980). Toutefois, l'avocette est une espèce extrêmement sensible au dérangement comme en témoigne la fréquence des envols des groupes d'avocettes stationnant sur la zone intertidale le jour (Le Dréan Quénec'hdu *et al.*, 1997) De plus, la configuration des bassins ne permet pas une surveillance importante des alentours. Le dérangement provoqué par des prédateurs potentiels (oiseaux et mammifères), bien que non quantifié, semble faible la nuit mais plus important le jour

La compétition inter-spécifique est habituellement considérée comme un paramètre ayant un impact important sur la distribution alimentaire des limicoles (voir par exemple Zwarts, 1978). Dans les 538 bassins échantillonnés, 160 étaient fréquentés par d'autres limicoles (Courlis cendré *Numenius arquata*, Pluvier argenté, Bécasseau variable, Chevalier gambette *Tringa totanus*) et par des canards (colvert *Anas platyrhynchos*, souchet *Anas clypeata*, Sarcelle d'hiver *Anas crecca*) Sur les 98 bassins exploités par les avocettes, 49 % étaient également utilisés par d'autres espèces. Il ne semble donc pas qu'il y ait d'évitement ou de préférence spécifique des avocettes pour les bassins fréquentés par d'autres espèces. Nous n'avons noté aucune relation particulière entre la présence des avocettes et d'une autre espèce. Les autres limicoles utilisent principalement les bassins de type 1 (43,1 % des bassins utilisés sont de type 1)

L'incidence de la couverture algale n'a pas été étudiée mais elle est minimale en hiver (Poisbeau-Hémery, 1980). Toutefois, certains bassins ayant une végétation relativement dense (*Ruppia maritima* et algues) ne sont pas fréquentés par les avocettes, ce qui confirme les observations de Clairaux & Yésou (1986) dans les marais d'Olonne (France).

Pourquoi s'alimenter la nuit ?

Deux hypothèses proposent une explication relative à l'alimentation nocturne des limicoles (Robert *et al.*, 1989; McNeil, 1991 ; McNeil *et al.*, 1992 et 1993) : (1) l'hypothèse de supplémentation, quand les besoins énergétiques ne sont pas couverts par la seule alimentation diurne, (2) l'hypothèse de préférence, quand les conditions d'alimentation nocturnes sont plus profitables que les conditions diurnes, soit du fait d'une augmentation de la disponibilité des proies (augmentation de leur activité ou migrations verticales nycthémérales McNeil *et al.*, 1995), soit du fait d'une diminution du risque de prédation comme pour le Pluvier de Wilson au nord-est du Venezuela (Thibault & McNeil, 1994, 1995 a et b)

En presqu'île guérandaise, l'hypothèse de supplémentation peut être d'emblée rejetée puisque les avocettes en hivernage s'alimentent quasi-exclusivement la nuit. Néanmoins, la recherche de nourriture pendant la journée devient sensible en fin d'hiver. Les avocettes de la presqu'île guérandaise semblent donc avant tout des prédateurs nocturnes, la recherche de nourriture diurne, principalement en période prémigratoire, supplémente l'alimentation nocturne, du fait de l'augmentation des besoins métaboliques et/ou du raccourcissement de la durée de la nuit. Ce genre de stratégie se rencontre également chez le Pluvier de Wilson (McNeil *et al.*, 1992).

On peut donc interpréter l'alimentation nocturne des avocettes hivernant en presqu'île de Guérande par l'hypothèse de préférence. Les variations de densité de larves de *Chironomidae* entre le jour et la nuit n'ont pas été étudiées dans la presqu'île guérandaise. Toutefois, les densités trouvées le jour dans les 5 premiers centimètres de vase (en moyenne 20000 individus/m^2, Chépeau & Le Dréan-Quénec'hdu, 1995) sont très élevées en comparaison avec d'autres sites (par exemple les marais d'Olonne, France ; Bouche 1985) et ne semblent donc pas être un facteur limitant à l'alimentation diurne. Toutefois, McNeil *et al.* (1995) ont montré qu'il pouvait exister des différences significatives entre les densités diurnes et nocturnes d'insectes : nous ne pouvons donc pas exclure cette hypothèse.

Les avocettes peuvent également privilégier la recherche de nourriture pendant la nuit pour des raisons liées au dérangement. Comme nous l'avons déjà signalé, le dérangement humain, bien que faible en hiver sur les marais salants, peut ne pas être négligeable pour cette espèce très sensible (Davidson & Rothwell, 1993). Comme le dérangement humain, la prédation par des oiseaux (en particulier Busard des roseaux) est probablement plus faible la nuit que le jour. D'autre part, la configuration des bassins ne permet pas une bonne surveillance des alentours et on peut donc penser que ce paramètre derangement est important pour le choix d'une zone d'alimentation.

Enfin, il serait sans doute intéressant de pouvoir étudier la microstructure des yeux des avocettes, Rojas de Azuaje *et al.* (1993) ont en effet montré qu'il existait une différence dans le rapport des photorécepteurs (nombre de cônes/nombre de bâtonnets) dans les yeux des limicoles : les yeux des oiseaux nocturnes possèdent plus de bâtonnets, les yeux des oiseaux diurnes plus de cônes.

CONCLUSION

Sur la presqu'île guérandaise, les avocettes hivernantes s'alimentent la nuit sur les bassins des marais salants et se reposent le jour sur la zone intertidale. Ce rythme d'activité semble relativement inhabituel sur les zones d'hivernage tempérées est atlantiques. Il peut être interprété par l'hypothèse de préférence, soit du fait d'une possible augmentation nocturne de la disponibilité de leurs proies principales - les larves de *Chironomidae* - soit du fait d'une possible diminution nocturne de la pression de dérangement (humain, prédation aviaire et par des mammifères).

Il est fondamental d'intégrer le facteur "alimentation nocturne" de ces oiseaux dans les plans de gestion de l'espèce et de ses habitats, l'habitat nocturne devant également être préservé. De plus, les zones d'alimentation nocturne peuvent être gérées en harmonie avec les contraintes d'utilisation par les paludiers, de façon à permettre l'alimentation de cette espèce dont l'habitat doit être préservé, comme le recommande la directive européenne "Oiseaux". Nous pouvons ainsi suggérer de vider progressivement les bassins de stockage de l'eau pendant l'hiver, de manière à maintenir un niveau d'eau compris entre 2 et 15 cm et de maintenir ce même niveau d'eau sur les bassins d'évaporation non exploités.

REMERCIEMENTS

Nous sommes particulièrement reconnaissants à Raymond McNeil (Université de Montréal, Canada), à Pierre Yésou (ONC Nantes, France) et à John Goss-Custard (ITE Furzebrook, UK) pour leurs commentaires constructifs sur le manuscrit, à Hjalmar Dahm (SIVOM la Baule, France) pour son aide de prospection sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

• Baudon (C.) 1995.– *Écologie des* Chironomidae (Diptera, Nematocera) *d'un marais charentais structure spécifique, phénologie et densité des populations d'adultes.* Action concertée de

recherche sur les marais de l'ouest, Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'évolution des systèmes naturels et modifiés, Thèse de biologie de l'Université de Rennes I, 170 p • BLOMERT (A M.), ENGELMOER (M), NTIMAOBAIDU (Y.) 1991.– The banc d'Arguin, Mauritania, as a meeting point for Avocets during spring migration. *Ardea*, 78 : 185-192 • BONNET (P) 1984 – *Les passereaux marqueurs d'anthropisation dans un marais salant de l ouest de la France (Guérande).* Thèse d'Université, Rennes I, 174 p • BOUCHE (S.) 1985 - *L'alimentation de l'Avocette* Recurvirostra avocetta, *dans le marais d'Olonne : approche éco-éthologique en période de reproduction* DEA de biologie du comportement, Université de Paris XIII, 24 p • BOYET (L R) & PSUJEK (J M) 1977 – A comparison of wetland aggregations and macrobenthos in tempory spring ponds *Transactions*, Ill *State acad. sci*, 70 : 332-340

• CADBURY (D) 1986.– Avocet. *In* : *The Atlas of wintering birds in Britain and Ireland* ACK (P.), BTO-Irish Wildbird conservancy, T and A D Poyser p 180 • CHÉPEAU (Y), LE DRÉAN-QUÉNEC'HDU (S.) 1995.– Caractéristiques des sites d'alimentation nocturne des Avocettes élégantes *Recurvirostra avosetta* dans la presqu'île guerandaise, *Alauda*, 63 : 169-178. • CLAIREAUX (P), YÉSOU (P) 1986.– Utilisation d'un marais saumâtre par l'Avocette (*Recurvirostra avosetta* L.) : influence de quelques paramètres du milieu *Gibier Faune Sauvage*, 3 : 97-113. • CRAMP (S) SIMMONS (K.E.L) 1983.– *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa ; the Birds of the Western Palearctic, vol. III : waders to gulls.* Oxford University Press, Oxford. 913 p

• DAVIDSON (N C.), ROTHWELL (P.I) 1993. Human disturbance to waterfowl on estuaries : conservation and coastal management implication of current knowledge. *Wader Study Group Bull.*, 68 (special issue) . 97-105

• GIRARD O) 1997 – Avocet *Recurvirostra avosetta*. *In The EBCC Atlas of European Breeding Birds their distribution and abundance.* Edited by HAGEMEIJER (E.J) & BLAIR (M J.) : 250-251 • GLUTZ VON BLOTZHEIM (U.R S), BAUER (K.M) & BEZZEL (E) 1977.– *Handbuch der Vogel mitteleuropas*, band 7, Charadriiformes, Akademische Verlagsgesele Shaft, Wiesbaden, pp 731-774. • GOSS-CUSTARD (J D) 1977a.– Optimal foraging and the size selection of worms by Redshank, *Tringa totanus*, in the field *Animal behaviour*, 25 : 10-29. • GOSS-CUSTARD (J D) 1977b.- The ecology of the Wash III density related behaviour and the possible effects of a loss of feeding grounds on wading birds (*Charadrii*). *J Appl. Ecol.*, 14 : 721-739. • GOSS-CUSTARD (J.D), DURELL LE V DIT (S E A), MCGRORTY (S), READING (C.J) & CLARKE (R T) 1981.– Factors affecting the occupation of Mussels (*Mytilus edulis*) beds by Oystercatcher (*Haematopus ostralegus*) on the Exe Estuary, Devon. Feeding and survival strategies of estuarine organisms *Marine science*, 15 : 217-230 • GOSS-CUSTARD (J.D.), DURELL LE V DIT (S E A), MCGRORTY (S.) & READING (C.J) 1982.– Use of Mussels, *Mytilus edulis*, beds by Oystercatcher, *Haematopus ostralegus*, according to age and population size. *J Anim. Ecol.*, 51 . 543-554. • GOSS-CUSTARD (J D.), WARWICK (R M.), KIRBY (R), MCGRORTY (S), CLARKE (R.T), PEARSON (B.), RISPIN (W.E), DURELL LE V DIT (S E.A) & ROSE (R J) 1991 – Towards predicting wading birds densities from predicted prey densities in a post-barrage Severn estuary. *J. Appl. Ecol*, 28 1004-1026

• HILL (D) 1989 – *The Avocet.* Shire Natural History, 34, 25p. • HÖTKER (H) & DIETRICH (S.) 1991.– *Rapport d'étude sur l'écologie des avocettes et autres oiseaux d'eau dans le delta du Sénégal, en 1988. Considérations particulières pour la réserve spéciale de faune de Guembeul.* 76 p

• LE DRÉAN-QUÉNEC'HDU (S) *Sous presse* – L'Avocette élégante *In* Statut de conservation des oiseaux en France SEOF, Coordination : D BERTHELOT & G ROCAMORA. • LE DRÉAN-QUÉNEC'HDU (S), CHÉPEAU (Y), POURREAU (J) & MAHÉO (R.) 1997.– Répartition spatio-temporelle des limicoles dans les Traicts du Croisic *Bull trim. de la S S N O F.*, 19 : 49-65 • LEMONNIER (P.) 1984. *Paludiers de Guerande : production du sel et histoire écocomique.* Institut d'ethnologie, Paris, 282 p.

• MCNEIL (R.) 1991.– Nocturnality in shorebirds. *In : Acta XX congressus internationalis ornithologici* 1098-1104. • MCNEIL (R) & ROMPRÉ (G) 1994 – Day and night feeding territoriality in Willets *Catoptrophorus semipalmatus* and Whimbrel *Numenius phaeopus* during the non-breeding season in the tropics. *Ibis*, 137 : 169-176 • MCNEIL (R.), DRAPEAU (P.) & GOSS-CUSTARD (J.D) 1992.– The occurence and adaptative significance of noctural habits in waterfowl *Biol Rev.*, 67 . 381-419 • MCNEIL (R), DRAPEAU (P.) & PIEROTTI (R) 1993 – Nocturnality in colonial waterbirds : occurence, special adaptations, and suspected benefits *In Current ornithology*, vol 10. Edited by POWER (D M.), Plenum Press, New York, pp. 187-246. • MCNEIL (R.), DIAZ DIAZ (O), LIÑERO (A I.) & RODRIGUEZ (S. J R) 1995. Day- and night-time prey availability for waterbirds in a tropical lagoon. *Can. J. Zool.*, 73 . 869-878. • MAHÉO (R) 1989-1995 – *Limicoles séjournant en France de janvier 1989 à janvier 1995.* Rapports annuels convention O N C/Université de Rennes I • MEIRE (P) & KUYKEN E.) 1984 – *Relations between the distribution of the waders and the intertidal benthic*

fauna of the Ooterschelde, Netherland. In Coastal waders and wildfowl in winter. Cambridge University Press. Cambridge. pp. 55-68 • MOREIRA (F.) 1993 – Macrohabitat selection by waders in the Tagus estuary (Portugal). *Portugaliae Zoologica*, 2 : 1-15. • MOREIRA (F.) 1995a.– The winter feeding ecology of Avocets *Recurvirostra avosetta* on intertidal areas. I-Feeding strategies. *Ibis*, 137 : 92-98. • MOREIRA (F.) 1995b.– The winter feeding ecology of Avocets *Recurvirostra avosetta* on intertidal areas. II- Diet and feeding mechanisms. *Ibis*, 137 : 99-108 • MOREIRA (M.H.), LUIS (A.), CUNHA (M.R.), FERREIRA (N.) & RAVARA (A.), 1995 *Feeding conditions for waders in Salt Pans.* Poster *10th International Waterfowl Ecology Symposium and Wader Study Group Conference.*

• NTIAMOA BAIDU (Y.), PIERSMA (T.), WIERSMA (P.), POOT (M.), BATTLEY (P.) & GORDON (E.) 1998.– Water depth selection, daily feeding routines and diets of waterbirds in coastal lagoons in Ghana. *Ibis*, 140 : 89-103.

• PIENKOWSKI (M.W.) 1983.– Changes in the foraging pattern of plovers in relation to environmental factors. *Animal Behaviour*, 31 : 244-264. • POISBEAU-HÉMERY (J.) 1980.– *Marais salants ; connaissance des richesses naturelles de la Loire Atalantique. Contribution à l'étude écologique de la presquîle guérandaise.* Suppl. hors série *Bull. trimestriel de la S.S.N.O.F.*, ouvrage collectif, édition et coordonnateur POISBEAU-HÉMERY J., 326 p. • POURREAU (J.) 1996.– Dénombrement des oiseaux des zones humides hivernant en Loire-Atlantique : janvier 1995. *Spatule*, 2 : 63-93

• ROBERT (M.), MCNEIL (R.) & LEDUC (A.) 1989.– Conditions and significance of night feeding in shorebirds and other waterbirds in a tropical lagoon. *Auk*, 106 : 94-101. • ROJAS DE AZUAJE (L.M.), TAI (S.) & MCNEIL (R.) 1993 – Comparison of Rod/Cone ratio in three species of shorebirds having different noctural foraging strategies. *Auk*, 110 : 141-145. • ROSE (P.M.) & SCOTT (D.A.) 1997 – *Waterfowl Population estimates.* Second Edition. Wetland International Publication, 44 : 106p

• SALVIG (J.C.) 1995 – Migratory movements and mortality of danish Avocets *Recurvirostra avosetta*. *Ringing and Migration*, 16 : 79-90 • SCHWARTZ (D.) 1996 – *Methodes statistiques à l'usage des medecins et des biologistes.* 4e edition, Médecine-Sciences Flammarion, 311 p • SMIT (C.J.) & WOLFF (W.J) (ed.) 1980.– *Birds of the Wadden sea.* Final report of the section birds of the Wadden Sea Working Group. 308 p

• THIBAULT (M.) & MAC NEIL (R.) 1994.– Day/night variation in habitat use by Wilson's Plovers in Northeastern Venezuela. *Wilson Bull.*, 106 : 299-310. • THIBAULT (M.) & MAC NEIL (R.) 1995a – Day- and night-parental investment by incubating Wilson'Plovers in a tropical environment. *Can. J. Zool.*, 73 : 879-886. • THIBAULT (M.) & MAC NEIL (R.) 1995b.– Predator prey relationship between Wilson's Plovers and Fiddler crabs in northeastern Venezuela. *Wilson Bull.*, 107 : 73-80. • TJALLINGII (S.J.) 1972.– Habitat selection of the Avocet (*Recurvirostra avosetta*) in relation to feeding. *In : Proceeding of XVth International Ornithological Congress.* Edited by VOOUS (K.H.), pp. 696-697.

• ZWARTS (L.) 1978 – Intra- and interspecific competition for space in estuarine bird species in a one prey situation. *In : Acta XVI Congressus Internationalis Ornithologici* : 1045-1050. • ZWARTS (L.), BLOMERT (A.M.) & HUPKES (R.) 1990.– Increase of feeding time in waders preparing for spring migration from the banc d'Arguin, Mauritania. *In : Howarbound : problems waders face when migratoring from the banc d'Arguin, Mauritania, to their northern breeding ground in spring.* Special edition *Ardea*, 78 : 237-256.

Sophie LE DRÉAN-QUÉNEC'HDU
Laboratoire d'évolution des systèmes naturels et modifiés, Université de Rennes I, avenue du Général Leclerc, F-35042 Rennes Cedex

Yves CHÉPEAU
Société pour l'Étude et la Protection de la Nature en Bretagne (SEPNB), 10 bis, boulevard Stalingrad, F-44000 Nantes

Roger MAHÉO
Laboratoire d'évolution des systèmes naturels et modifiés, Université de Rennes I, avenue du Général Leclerc, F-35042 Rennes Cedex

3312 : PREMIER CAS DE NIDIFICATION DE L'AVOCETTE ÉLÉGANTE *Recurvirostra avosetta* EN BAIE DU MONT SAINT-MICHEL

Dans le cadre d'un projet d'aménagement de la réserve de chasse maritime de la baie du Mont Saint-Michel (SCHRICKE & DESMIDT, 1994), des travaux de restauration du milieu ont été entrepris en juin 1996 sur un secteur de prés salés couvrant une superficie de 50 ha. Ces travaux, dont l'objectif était d'augmenter la capacité d'accueil de la réserve pour les anatidés, et particulièrement pour le Canard siffleur *Anas penelope* ont consisté à aménager deux anciennes mares de hutte (curage, agrandissement, berges en pente douce), à créer des dépressions de faible profondeur et à faucher la végétation haute (Chiendent maritime *Agropyrum pungens*, Fétuque rouge *Festuca rubra*).

De manière à maintenir le milieu ouvert et sécurisant pour les canards, des travaux complémentaires d'entretien de la végétation ont été effectués en septembre 1997 par un broyage des zones à Chiendent et à Fétuque sur une superficie de 15 ha en périphérie et autour des plans d'eau, les végétaux broyés ont été laissés sur place et se sont accumulés, sous l'effet des marées, en certains secteurs de la zone aménagée, notamment en bordure des anciennes mares de hutte.

Depuis septembre 1996, un suivi régulier de l'avifaune migratrice est effectuée sur cette zone aménagée par l'Office National de la Chasse, maître d'ouvrage de l'opération et par le service technique des Fédérations départementales des chasseurs d'Ille-et-Vilaine et de la Manche. Les premiers résultats obtenus au cours des saisons d'hivernage 1996-1997 et 1997-1998 indiquent que ce secteur joue le rôle de remise diurne mais surtout de gagnage nocturne pour les canards hivernants stationnant de jour sur le domaine maritime (SCHRICKE, 1997 & 1998).

À l'occasion d'une visite sur le terrain le 14 mai 1998, nous avons observé 4 avocettes en bordure de la plus grande mare de hutte aménagée, accompagnées de 2 Chevaliers gambettes *Tringa totanus* et d'un couple de Tadorne de Belon *Tadorna tadorna*. Le 3 juin, deux nids d'avocettes, contenant chacun 4 œufs, ont été découverts à proximité de cette mare, à moins de 2 mètres du bord, sur des amas de végétation broyée et la distance entre les deux nids a été estimée à 15 mètres.

Le 7 juin, les avocettes ont été notées à distance sur leur nid et, une semaine plus tard, un nid était vide et 2 poussins de 3-4 jours ont été trouvés, blottis dans une zone à Puccinellie maritime *Puccinellia maritima*, l'autre nid contenait encore 4 œufs. La présence de ces 2 poussins et des 4 oiseaux adultes a été de nouveau constatée le 25 juin. Une dernière visite a eu lieu le 23 juillet avec l'observation d'un couple et de 3 jeunes volants et d'un couple accompagné d'un jeune presque volant.

Même si le suivi de la reproduction de ces deux couples d'avocettes n'a pas été assuré de façon continu pour des raisons évidentes de sécurité et du fait de la forte sensibilité de l'espèce à toute forme de dérangement, nous avons pu cerner quelques paramètres du cycle reproducteur de ce limicole dont les données acquises concordent avec celles déjà connues (GIRARD, 1994) : ponte déposée autour du 15 mai, période d'éclosion autour du 10 juin et envol des jeunes vers le 20 au 20 juillet.

Le succès de la reproduction n'est pas connu avec précision mais nos dernières observations laissent à penser qu'il a été de 1 jeune pour un couple et de 3 pour l'autre.

Enfin, lors de nos sorties, nous n'avons pas constaté de tentatives, voire de cas de prédation par les Goélands argentés *Larus argentatus*, contrairement à ce que nous avons observé dans le même secteur pour le Vanneau huppé *Vanellus vanellus* (échec total de la reproduction par prédation sur les poussins). La réussite de la reproduction a également été favorisée par l'absence de fortes marées à cette période de l'année.

D'occurrence régulière en hivernage depuis une quinzaine d'années avec un faible effectif (1 à 38 individus maximum en janvier, MAHÉO, 1980-1997), l'Avocette élégante n'avait été jusqu'à présent signalée en baie du Mont Saint-Michel que comme espèce nicheuse possible dans la partie normande (BENOIST in GONm, 1989, GIRARD, 1994) et absente dans la partie bretonne (*Ar Vran* SEPNB, 1993).

Ce premier cas de nidification de 2 couples dans la partie bretonne de la baie, seul site de nidification sur le littoral normano-breton entre l'estuaire de la Seine et le golfe du Morbihan, prouve que des aménagements bien conçus en site protégé sont bénéfiques non seulement aux anatidés hivernants mais également aux limicoles nicheurs.

BIBLIOGRAPHIE

• AR VRAN S.E.P.N.B. 1993. *Atlas des Oiseaux nicheurs en Ille-et-Vilaine, 1980-1985.* Bretagne Vivante, Groupe Ornithologique d'Ille et Vilaine, SEPNB : 196 p. • GONm 1989.– Atlas des Oiseaux nicheurs de Normandie et des îles Anglo-Normandes. *Le Cormoran*, 7 : 96. • GIRARD (O.) 1994.– Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*) in YEATMAN-BERTHELOT (D.) & JARRY (G.). *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France*. SOF : 272-273. • MAHÉO (R.) 1980-1997. *Limicoles séjournant en France*. Rapports annuels BIROE, France. • SCHRICKE (V.) 1997-1998. *Suivi des aménagements dans la Réserve de chasse maritime de la baie du Mont Saint-Michel*. Rapports internes ONC. • SCHRICKE (V.) & DESMIDT (Y.) 1994. Un projet en voie de réalisation : l'aménagement de l'herbu de la réserve de chasse du Mont Saint-Michel pour les Canards siffleurs. *Bull. ONC*, 187 : 29-35.

Vincent SCHRICKE
Office National de la Chasse
53, rue Russeil
F-44000 Nantes

Yves DESMIDT
Fédération départementale des Chasseurs d'Ille-et-Vilaine
ZAC de Beauregard, 6, rue André Meynier F-35000 Rennes

David GUÉRIN
Fédération départementale des Chasseurs de la Manche,
29, rue Jules Vallès (BP 471)
F-50001 Saint-Lô Cedex

Alauda 67 (1): 1999 : 15-22

ADAPTATION DU COMPORTEMENT DE NIDIFICATION CHEZ LE FAUCON CRÉCERELLETTE *Falco naumanni* EN RÉPONSE A LA COMPÉTITION AVEC LE CHOUCAS DES TOURS *Corvus monedula*

Luc BRUN & Philippe PILARD

The population of Lesser Kestrel *Falco naumanni* in France decreased by 90% between 1947 and 1980. In the Crau, an arid region of southern France, the species has been known to breed since 1959 but the existence of a population of some tens of pairs is a new phenomenon. During the 1980's this expanding population bred only in sheepfolds, but since the arrival of Jackdaw *Corvus monedula* in 1986, it started breeding in stone heaps which were predominantly used in 1992 and are now the only breeding sites. A study of comparative fledging success in sheepfolds with and without Jackdaws shows some differences, but the fledging rates are close to those of an expanding population and these differences alone are not sufficient to explain the observed decrease and extinction of the main colony in a sheepfold in which Jackdaws had started breeding. We think that disturbance by Jackdaws, competition for nest holes and availability of other breeding sites explain the decrease in this colony

INTRODUCTION

Le Faucon crécerellette *Falco naumanni* a été redécouvert comme nicheur en France en 1947 (RIVOIRE & HUE, 1947). CHEYLAN (1991) a résumé l'évolution de la population française. Ainsi dans les années 1947-1965, 70 à 150 couples nichaient dans le sud de la France (Languedoc-Roussillon et Provence). Dix ans plus tard (1970-1977), 40 à 50 couples subsistaient et les grandes colonies (Étang de Berre) avaient disparu. Entre 1977 et 1981 seuls 15 à 20 couples subsistent. Finalement, entre 1982 et 1992, les dernières colonies disparaissent progressivement.

De 1983 à 1996, à l'exception d'un couple dans le Gard en 1991 (CO Gard, 1994) et de 2 à 4 couples dans les Alpilles (BAYAN & BRUN, ...), ... la principale population française se situe donc dans la plaine steppique de la Crau.

Historique de l'espèce en Crau

En 1959, alors que la population française de Faucon crécerellette se porte encore bien, HOFFMANN (1959) découvre la nidification de l'espèce dans la Crau. De 1959 à 1983, aucun auteur ne signale l'existence de colonies importantes en Crau ; au contraire, il s'agit souvent de couples isolés et au maximum de quelques couples nicheurs chaque année.

En effet, PORT (1962) écrit "... *4 couples en 1960 nicheurs dans les formations d'arbres ... de la zone de transition Crau-Camargue*". En 1963, BLONDEL (1964) étudie le régime alimentaire de l'espèce en Crau à partir de l'observation de seulement 2 couples nichant sur une même bergerie. Von FRISCH (1965), qui a effectué des prospections ornithologiques sur l'ensemble du secteur (10 000 ha) ... occupé par l'espèce, mentionne seulement 2 couples nicheurs sur 2 bergeries & CHEYLAN (1970), pour les années 1965, parle de ... couples épars ...

verts dans le secteur Camargue, Crau, Alpilles". Par la suite CHEYLAN (1975), qui effectue, en 1974, la première étude sur l'écologie de la Crau, écrit : "*niche dans quelques bergeries, mais en nombre très restreint, peut-être 2 à 3 couples*".

Après une dizaine d'années sans données de reproduction, LUCCHESI découvre en 1983, deux couples sur 2 bergeries de Crau. En 1984, 2 couples s'installent sur la bergerie de Grand Abondoux qui deviendra la principale colonie de Crau (LUCCHESI, comm. pers.).

En 1992, on découvre la nidification dans des tas de pierres rassemblés à partir de 1965, lors du développement des cultures de melons et de légumes sous serres.

DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La Crau est une plaine littorale située dans les Bouches-du-Rhône, entre la Camargue et l'étang de Berre. Cette plaine caillouteuse est le delta fossile de la Durance (-650000 à -120000 ans) (COLOMB & ROUX, 1978). L'altitude de la plaine est comprise entre 1 et 80 m au-dessus du niveau de la mer.

Le climat s'intègre dans l'étage bioclimatique méditerranéen sub-humide à la limite du semi aride pour le sud de la plaine. Il est caractérisé par une pluviométrie annuelle de 500 à 600 mm (avec une année sur dix inférieure à 400 mm) et par un vent fort et froid de nord-ouest, le mistral, qui souffle en moyenne 110 jours par an. Les principales précipitations se produisent en automne puis au printemps, la sécheresse estivale dure 4 mois.

D'après DEVAUX *et al.* (1983), la végétation de type semi-steppique, appartient au *Thero-brachypodion* BRAUN-BLANQUET, 1925. Il s'agit d'une association originale, l'*Asphodeletum fistulosi* MOLINIER *et al.*, 1948.

La Crau est une zone traditionnellement exploitée par le pâturage extensif d'ovins de race Mérinos d'Arles. Environ 40 bergeries sont implantées dans les coussous (nom local des parcours à moutons et du *Thero-brachypodion*). Les coussous sont pâturés de février à juin, parfois d'octobre à janvier.

La superficie initiale des coussous de Crau était de 60000 ha. Le développement de prairies irriguées (principalement au XIXe siècle), des cultures de melons et de légumes sous serres (à partir de 1965-1970) et, depuis 1982, de vastes plantations de pêchers, a réduit la superficie des coussous à un peu plus de 12000 ha dont 11500 ha notifiés comme Zone de Protection Spéciale.

MÉTHODES

Depuis 1983, une prospection systématique des bergeries potentielles et un suivi à distance (jumelles et télescope) de tous les couples nicheurs de Faucon crécerellette permettent de connaître les paramètres de reproduction suivants : nombre de couples nicheurs, nombre de couples producteurs, nombre de jeunes à l'envol.

En 1992, (année de la découverte de la reproduction en tas de pierres), un recensement des tas de pierres potentiels et des trous favorables dans les bergeries a été effectué ; chaque année, tous ces sites potentiels sont prospectés.

Depuis 1995, l'augmentation de la taille de certaines colonies en tas de pierres entraîne des difficultés nouvelles : le nombre total de jeunes à l'envol n'est pas toujours connu. Toutefois, le programme de baguage des poussins dans les nids, débuté en 1994, facilite l'obtention des paramètres de reproduction recherchés. Les poussins, marqués ou non, sont toujours suivis à distance jusqu'à l'envol.

Les taux de réussite et d'envol sont calculés à partir des paramètres de reproduction. Pour le calcul des taux d'envol, ne sont pris en compte que les couples dont on connaît avec certitude le nombre total de jeunes à l'envol.

Pour toutes les colonies, sont notées les autres espèces nicheuses et leurs effectifs. Le comportement réciproque des Crécerellettes et des Choucas des tours a été suivi, en particulier sur l'ancienne colonie de Grand Abondoux (1986-1993).

RÉSULTATS

Évolution de la population de Crau entre 1983 et 1996

Entre la redécouverte en 1983 de Faucons crécerellettes nicheurs et 1987, la population de Crau va augmenter, en particulier sur une berge-



Photo 1 – Depuis 1987, différents types de nichoirs sont mis à la disposition des Faucons crécerellettes. Des nichoirs "béton" dans les tas de pierres ont été installés à partir de 1994 après la découverte de la nidification en tas de pierres par L. Brun pour multiplier le nombre de cavités disponibles et pour proposer aux faucons des cavités plus sûres vis-à-vis des prédateurs. Les faucons les apprécient beaucoup puisqu'à leur retour de migration, l'installation des oiseaux s'effectue préférentiellement dans ces nichoirs. Ils sont cachés dans les tas de pierres et ne sont pas visibles de l'extérieur. En 1998, sur 40 nichoirs posés, 14 étaient occupés d'où se sont envolés 44 jeunes soit 47 % des jeunes à l'envol.



Photo 2 – Les puits en Crau sont protégés au nord par un mur qui abrite le troupeau du mistral. Le mur du puits de Peau de Meau, situé sur une réserve gérée par le CEEP, a été aménagé en 1990 par J.-M. B[illegible]LET et B. Dreyer. Il propose aux faucons une trentaine de nichoirs "boîtes" situés à deux mètres de hauteur. Un couple s'y est installé en 199[illegible] et a produit 4 jeunes à l'envol, l'année suivante une tentative d'installation a échoué à cause de la compétition avec les choucas, puis il n'a jamais été réoccupé.

rie partiellement en ruine : Grand Abandoux. Cette bergerie constitue (pendant 3 ans) l'unique site de nidification jusqu'à sa colonisation par les choucas. En parallèle à cette colonisation, le nombre de Crécerellettes diminue dès 1988 et les couples se dispersent sur d'autres bergeries, nichant en sites naturels ou en nichoirs. Pendant cette période, la population semble stable (Fig. 1).

La découverte, en 1992, de couples paradant puis nichant dans des tas de pierres porte d'un coup à 19 couples la taille de la population (16 couples dans 7 tas de pierres et 3 couples sur deux bergeries).

Après 1992, la population continue d'augmenter de 16 à 26 % par an (Brun *et al.*, 1996) jusqu'à 42 couples en 1996 (Fig. 1). La reproduction

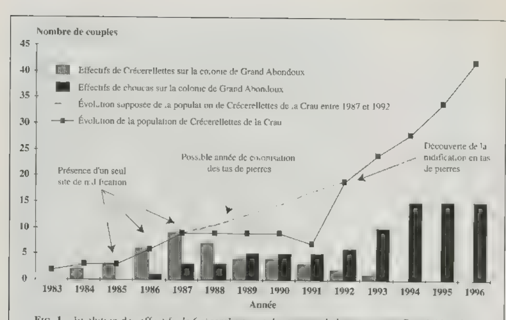


FIG. 1.– Évolution des effectifs de Crécerellettes et de choucas de la bergerie de Grand Abondoux et évolution de la population de Faucon crécerellette de la Crau entre 1983 et 1996
History of Lesser Kestrel and Eurasian Jackdaw breeding numbers in the Grand Abondoux sheepfold and of Lesser Kestrel breeding in the whole of the Crau from 1983 to 1996.

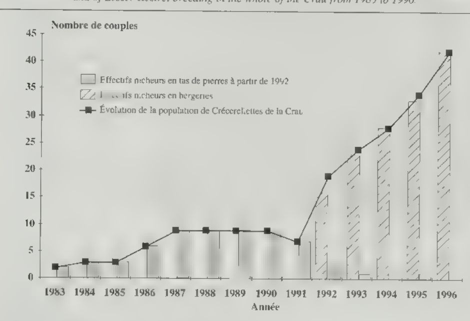


FIG. 2.– Évolution des effectifs nicheurs de Faucon crécerellette *Falco naumanni* de la Crau en bergeries et tas de pierres. *History of Lesser Kestrels* Falco naumanni *breeding numbers in Crau in sheepfold and stone heaps*



en bergerie devient sporadique. Un couple en 1993 sur Grand Abandoux et 1 autre en 1995 dans un nichoir (FIG. 2)

Paramètres de reproduction : taux de réussite et taux d'envol

Les taux de réussite et d'envol sont calculés (TAB. I) en cumulant les données des 14 années de suivi. Sont différenciées plusieurs "modes de reproduction" :

• en bergerie ou en tas de pierres,

• en colonie mixte avec très nette prédominance du Crécerellette (au maximum 1 couple de choucas, ou en colonie mixte avec au minimum 2 couples de choucas.

On a considéré que la présence d'un seul couple de choucas ne pouvait avoir une influence sur la reproduction du Faucon crécerellette. On dénomme dans le tableau I, colonies monospécifiques les colonies mixtes en bergeries

TABLEAU I.– Paramètres de reproduction. *Breeding parameters.*

		Taux de réussite (%) *Taux d'envol*	Taux de réussite (%) *Taux d'envol*
Reproduction en bergeries (1983-1995)	Colonies monospécifiques de Crécerellettes et couples isolés sans choucas	70,37 % (n = 27) *3,21 (n = 19)*	68,85 % (n = 61) *2,88 (n = 42)*
	Colonies mixtes et couples isolés avec choucas	67,65 % (n = 34) *2,61 (n = 23)*	
Reproduction en tas de pierres (1992-1996)	Colonies monospécifiques de Crécerellettes et couples isolés sans choucas	71,13 % (n = 142) *2,92 (n = 84)*	71,13 % (n = 142) *2,92 (n = 84)*

ou en tas de pierres avec très nette prédominance du Faucon crécerellette, c'est à dire avec au maximum un couple de choucas.

Les taux de réussite et d'envol sont sensiblement identiques si l'on compare globalement les données des reproductions en bergerie et en tas de pierres (Tab. I).

Les taux de réussite sont aussi tres proches si l'on compare les données de reproduction en bergerie avec choucas, sans choucas et en tas de pierre.

Par contre des différences apparaissent si l'on compare les taux d'envol en bergerie (colonies monospécifiques et couples isolés cumulés) avec les taux en bergerie avec choucas (colonie mixte et couples isolés avec choucas cumulés) puis avec ceux des tas de pierres sans choucas (colonies et couples isolés cumulés). Il apparaît que les taux d'envol sont plus élevés pour les reproductions en bergerie sans choucas, que pour les reproductions en tas de pierres ; ceux-ci étant supérieurs aux taux d'envol en bergerie avec colonie mixte.

Comportements interspécifiques

Les observations des relations entre choucas et Crécerellettes sur la colonie de grand Abondoux montrent que les choucas dérangent les crécerellettes pendant toute la période de nidification. Pendant les parades, ils tentent, parfois avec succès, de parasiter les mâles de Crécerellettes qui apportent des offrandes à leurs femelles. Pendant la couvaison ils pénètrent dans les nids, dérangent l'oiseau qui couve en attrapant avec leur bec les plumes des ailes ou de la queue. Pendant l'élevage des jeunes ils parasitent les adultes qui apportent des proies aux nids et les empêchent de se poser en se plaçant à l'entrée du nid.

Toutefois, la compétition pour les nids a des conséquences plus évidentes. Ainsi en 1991, parmi 5 couples de Crécerellettes qui paradaient sur la colonie de Grand Abondoux, 3 ont pondu sur cette bergerie et 2 se sont installés sur une autre bergerie située à 1 600 mètres.

Par ailleurs, les nichoirs disposés (par 5 minimum) sur 4 bergeries différentes étaient systématiquement colonisés par les choucas dans les années qui suivaient la nidification d'un couple de Crécerellettes. Inversement, aucun couple de Crécerellettes n'a jamais été observé s'installant dans une colonie de choucas.

Depuis 1992, chaque année on observe quelques couples de choucas qui construisent ou pondent dans les tas de pierres occupés par les Faucons crécerellettes alors que d'autres tas de pierres potentiels sont libres. Cependant il n'y a toujours eu au maximum qu'un seul couple de choucas par tas de pierres et ces couples n'ont jamais réussi leur reproduction.

DISCUSSION

Évolution de la population et disponibilité en sites de nidification

L'absence de colonies de Faucon crécerellette (supérieures à 3 couples) en Crau, dans les années 1950-1960 s'explique par la faible disponibilité en sites de reproduction. Le bon état des bergeries (rareté des trous) et l'absence de tas de pierres favorables ont dû empêcher l'établissement de colonies importantes. La nidification en "formation d'arbres", observée en 1960, a pu être une adaptation à cette situation. En parallèle, une pression humaine importante à cette époque (dénichage, chasse), notamment autour des habitations et bâtiments agricoles, peut avoir limité l'installation de ce petit rapace dans des constructions.

L'abandon de certaines bergeries et la constitution de tas de pierres lors de la mise en culture de la Crau, ajouté à une moindre persécution des rapaces et probablement à une amélioration des conditions générales nécessaires à l'espèce (hivernage, etc.) ont pu favoriser l'augmentation d'une population, autrefois limitée par la disponibilité en cavités.

Nidification en tas de pierres et interprétation de l'évolution de la population entre 1988 et 1992

La découverte en 1992 de couples nichant en tas de pierres a brutalement fait doubler les effectifs de la population de Crau. Un faisceau de présomptions laisse penser que ce phénomène est passé inaperçu pendant quelques années (entre 1988 et 1991).

La colonisation des tas de pierres pourrait correspondre à la dispersion des Crécerellettes de Grand Abondoux vers d'autres sites, à partir de 1988.

L'intrapolation des 2 courbes (1983-1987) puis (1992-1996) donne un résultat probablement plus proche de la réalité (Fig. 1).

Paramètres de reproduction de la population de Crau

Les paramètres de reproduction de cette population en augmentation sont proches de ceux d'une autre population en extension (Monegros, Espagne) En effet, POMAROL (1993) a trouvé aux Monegros un taux de réussite de 77 % et un taux d'envol de 2,96 qu'il estime être les paramètres d'une population en augmentation

Influence du Choucas sur la disponibilité en sites de reproduction : l'exemple de Grand Abondoux

L'augmentation de la colonie de Faucon crécerellettes de la bergerie de Grand Abondoux s'arrête avec l'apparition du Choucas des tours. L'augmentation de la taille de la colonie de choucas semble expliquer la baisse du nombre de couples de Faucons crécerellettes ; d'autant que l'ensemble de la population est en extension et que les taux de réussite et taux d'envol sont proches des valeurs citées par Pomarol pour la population des Monegros.

Cette baisse des Faucons crécerellettes peut s'expliquer par la concurrence pour les sites de nids qui ont été colonisés progressivement par les Choucas des tours Il est possible que la disponibilité d'autres sites de nidification exempts de choucas ait incité les Faucons crécerellettes à quitter un site où le dérangement était trop important

A contrario, FORERO *et al* (1996), a montré qu'en Espagne (Andalousie et Monegros), la disponibilité en sites de nidification n'était pas limitée par les Choucas des tours et les Pigeons bisets (*Columba livia*) La colonisation de la Camargue et de la Crau par le Choucas des tours, a été constatée dans les années quarante (ISENMANN, 1993) Par ailleurs, ISENMANN (1978) a montré que la forte augmentation des Mouettes rieuses *Larus ridibundus* et des Goélands leucophées *Larus cachinnans* en Camargue était due à la proximité de la décharge de Marseille, située en Crau, qui fournit quotidiennement plusieurs tonnes d'aliments. Le Choucas des tours profite aussi de cette disponibilité alimentaire. Ceci pourrait expliquer l'augmentation de la population de choucas de la Crau et la concurrence récente sur les sites de nidification des Faucons crécerellettes

CONCLUSIONS

Entre 1959 et 1996 les Faucons crécerellettes de Crau ont utilisé successivement 3 types de sites de nidification (trous d'arbres, cavités en bergeries et en tas de pierres). L'apparition récente d'une espèce compétitive pour ces sites de nidification, le choucas, a entraîné la disparition de la principale colonie en bergerie et l'adoption par les Crécerellettes d'un nouveau type de site Cependant, depuis 14 ans, la population de Crécerellettes de Crau croît régulièrement et les paramètres de reproduction correspondent à ceux d'une population en augmentation.

Il apparaît que le principal facteur limitant en Crau est la disponibilité en site de nidification. Celle-ci a été et pourrait redevenir le principal facteur limitant en Crau en particulier si le Choucas des tours persiste dans sa tentative de colonisation des tas de pierres.

Dans les années à venir, il sera nécessaire de suivre l'évolution des populations de Faucons crécerellettes et de choucas, afin d'appliquer d'éventuelles mesures de gestion favorables à la conservation du Faucon crécerellette en France Un programme européen LIFE, soutenu par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, coordonné par le FIR, en concertation avec le CEEP, le Conservatoire du Littoral et le Conseil Général des Bouches-du-Rhône va permettre d'améliorer les conditions de nidification des Crécerellettes en Crau, notamment en augmentant la disponibilité en sites de nidification non colonisables par les choucas et situés hors de portée des prédateurs terrestres (PILARD *et al*, à paraître)

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les personnes suivantes qui ont aidé à la réalisation de cet article : Jean-Laurent LUCCHESI qui a initié le suivi des Crécerellettes de la Crau et nous a transmis ses données, Diane WILKER et Alan JOHNSON de la Station Biologique de la Tour du Valat qui ont traduit le résumé en anglais, Nathalie VALERO, Patrick BAYLE et Michel THÉVENOT qui ont relu et corrigé le manuscrit ; toutes les personnes (surveillants du FIR) qui ont participé au travail de terrain

L'aménagement des sites de nidification et la surveillance des colonies ont été réalisés grâce à l'aide financière du F.I.R. (Fonds d'Intervention pour les Rapaces) et du C.E.E.P. (Conservatoire - Études des Écosystèmes de Provence) et d'un programme européen LIFE.

Le programme de baguage est réalisé sous l'égide du C.R.B.P.O. (Muséum National d'Histoire Naturelle), avec l'aide de la Station Biologique de Doñana qui fournit les bagues en PVC.

BIBLIOGRAPHIE

• Blondel (J.) 1964. – Notes sur la biologie et le régime alimentaire du Faucon crécerellette. *Nos Oiseaux*, 27 : 294-298. • Brun (L.), Pilard (P.), Kabouche (B.) 1996 – La reproduction du Faucon crécerellette en Crau pour l'année 1996 et les premiers résultats du baguage. *Faune de Provence*, 17 : 105-107.

• Cheylan (G.) 1975 – Esquisse écologique d'une zone semi-aride : la Crau (Bouches-du-Rhône). *Alauda*, 43 : 23-54. • Cheylan (G.) 1979. – Complément à l'article de Patrick Bergier sur la Crécerellette en Provence. *Bulletin du Centre de Recherche Ornithologique de Provence*, 2 : 23-24. • Cheylan (G.) 1991. – Le Faucon crécerellette en France : statut actuel et régression. *Faune de Provence*, 12 : 45-49. • Colomb (E.) & Roux (R.-M.) 1978 – La Crau, données nouvelles et interprétations. *Géologie Méditerranéenne*, 5 : 303-324.

• Devaux (J.-P.), Archiloque (A.), Borel (L.), Bourrely (M.), Louis-Palluel (J.) 1983 – Notice de la carte phyto-écologique de la Crau (Bouches-du-Rhône). *Biologie Écologie. Méditerranéenne*, 10 : 5-54.

• Forero (M.G.), Tella (J.L.), Donazar (J.A.) & Hiraldo (F.) 1996 – Can interspecific competition and nest site availability explain the decrease of Lesser Kestrel populations? *Biological Conservation*, 78 : 289-293.

• Hoffmann (L.) 1959 – Esquisse écologique de la Camargue. *La Terre et la Vie*, 13 : 26-60.

• Isenmann (P.) 1978 – La décharge d'ordures ménagères de Marseille comme habitat d'alimentation de la Mouette rieuse (*Larus ridibundus*). *Alauda*, 46 : 131-146. • Isenmann (P.) 1993 – *Oiseaux de Camargue*. Société d'Études ornithologiques, Brunoy.

• Pilard (P.) & Brun (L.) *à paraître*. – La reproduction du Faucon crécerellette en Crau en 1998 et le bilan des aménagements de sites de nidification en faveur de cette population. *Faune de Provence* (19). • Pomarol (M.) 1993 – Lesser Kestrel recovery project in Catalonia. In *Biology and conservation of small falcons*, 1993, ed. (M. K.) Nicholls & (R.) Clarke. *The Hawk and Owl Trust*. London, pp. 24-28. • Port (L. N.) 1962 – La zone de transition Camargue-Crau. Son avifaune et son écologie générale. *Alauda*, 30 : 98-111.

• Rivoire (A.) & Hüe (F.) 1947. – La Crécerellette nidificatrice en France. *Oiseau et R.F.O.*, 17 : 94-101.

• Von Frisch (O.) 1965. – Beitrag zur Kenntnis des Wirbeltierfauna der Crau (Südfrankreich), Biologie und Oekologie. *Bonner Zoologische Beiträge*, 16 : 92-126.

Luc Brun
Biogéographie et Écologie des Vertébrés,
E.P.H.E., Université Montpellier II
Place E. Bataillon,
F-34095 Montpellier Cedex 5

Philippe Pilard
LPO Mission FIR,
3, rue Marc Antoine,
F-13104 Mas Thibert, Arles

Alauda 67 (1), 1999: 23-36

IMPLANTATION ET EXPANSION GÉOGRAPHIQUE DE DEUX ESPÈCES DE COLUMBIDÉS AU MAROC : LA TOURTERELLE TURQUE *Streptopelia decaocto* ET LA TOURTERELLE MAILLÉE *Streptopelia senegalensis*

Patrick BERGIER, Jacques FRANCHIMONT & Michel THÉVENOT

The colonisation of Morocco by Collared Dove *Streptopelia decaocto* and Palm Dove (*Streptopelia senegalensis*) started only 20 years ago. The range expansion has been very rapid in Turtle Doves: in late 1998 the species was present on a wide coastal area covering over 2000 km between Tangier and Dakhla as well as most of the large inland cities. It is now a common species. The expansion of the Palm Dove has been much slower, in late 1998 sightings were scarce and localised, and breeding has only been proven in three different areas.

INTRODUCTION

Le développement spectaculaire de l'aire de répartition de la Tourterelle turque à partir de ses quartiers originaux d'Asie Mineure est un des éléments marquants de l'ornithologie du XXe siècle. Les phases de cette expansion ont été particulièrement bien suivies en Europe, grâce à un maillage serré d'observateurs; nombre de publications les ont relatées (voir par exemple : CRAMP, 1985 ou HENGEVELD, 1989 pour une synthèse). La progression de l'espèce vers le sud-est de son aire originelle a été tout aussi spectaculaire, c'est par exemple aujourd'hui un oiseau commun en Israel (SHIRIHAI, 1996), en Jordanie (ANDREWS, 1995) et dans la moitié nord de la Péninsule Arabique (JENNINGS, 1995).

Le dynamisme démographique d'une autre espèce de Columbidé, la Tourterelle maillée, est moins connu des ornithologues européens. La race nominale est largement répandue en Afrique subsaharienne et dans une grande partie du Proche et du Moyen Orient, avec une expansion marquée depuis les années 1950 en Israel (3 sous-espèces, mais *senegalensis* dominante - SHIRIHAI, 1996), 1970 en Jordanie (ANDREWS, 1995), 1980 sur le pourtour de la Péninsule Arabique (JENNINGS, 1995).. L'aire de répartition de la sous-espèce nord africaine *phoenicophila* s'est également développée, particulièrement en Algérie depuis une trentaine d'années; elle niche à Alger depuis 1979 (LEDANT *et al.*, 1981; CRAMP, 1985).

Ces deux tourterelles font aujourd'hui partie intégrante de l'avifaune marocaine. Cet article vise à retracer la dynamique de leur implantation et la situation en 1998. Les données seront présentées chronologiquement par grandes régions naturelles (en caractères gras dans le texte) sur la figure 1. Les limites de ces régions s'inspirent largement de celles définies par le "Centre National de Documentation du Maroc" à la suite des travaux des géographes (voir par exemple MARTIN *et al.*, 1964) et des botanistes (voir par exemple : SAUVAGE & VINDT, 1952 et FENNANE & MATHEZ, 1986). La plupart des données sont extraites des archives de la "Centrale Ornithologique Marocaine"[1] et des rapports annuels publiés depuis 1989 par le Groupe d'Ornithologie du Maroc (GOMAC)[2].

[1] Dont la coordination et le secrétariat sont assurés par Michel THEVENOT
[2] GOMAC - c/o Jacques Franchimont. Faculté des Sciences. B.P. 4010 - Beni M'Hamed. 50003 Meknes (Maroc)

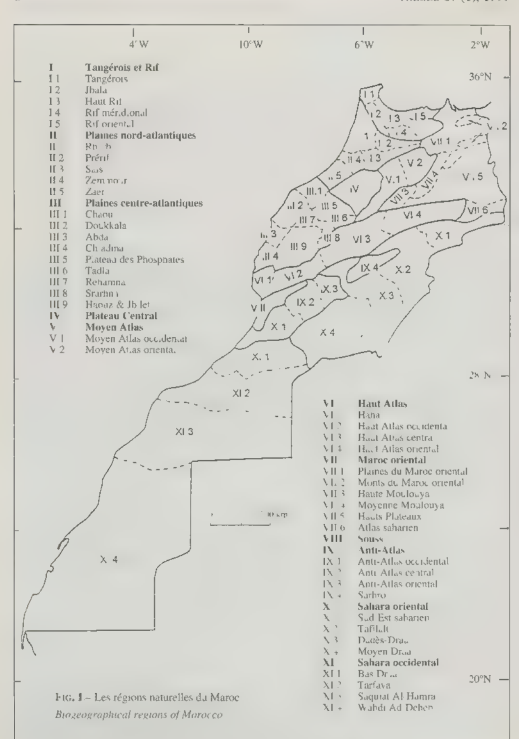


FIG. 1 – Les régions naturelles du Maroc
Biogeographical regions of Morocco

LA TOURTERELLE TURQUE

Historique de l'implantation

Les premières mentions marocaines, obtenues dans les années 1970, manquent de précisions et ne sont pas totalement satisfaisantes. La toute première concerne la reprise près de Rabat (**Zaer**) le 25 avril 1971 d'un oiseau bagué en Belgique en février 1965 (Thévenot, 1973 - mais cette reprise n'a pas été publiée par le Centre belge de baguement) ; au printemps 1971 l'espèce aurait également été notée près de Settat, **Chaouia** (paysans locaux, *fide* P. Thouy). Les trois suivantes se situent dans le **Tangérois**, l'une en juillet 1976 au Cabo Négro sur la côte méditerranéenne, l'autre en avril 1979, 50 km au sud de Tétouan (C. Mageren), la dernière en octobre 1980 à Asilah sur la côte atlantique (R. Sbihi *in* Thévenot *et al.*, 1982).

Il faudra attendre le 24 septembre 1983 pour enregistrer une nouvelle mention (2 oiseaux à Mehdiya, **Rharb** - P. Bradbeer), puis encore deux ans et demi pour la suivante (mâle chantant le 8 février 1986 à Meknès, **Saïs** - Franchimont, 1987).

Les observations vont alors se succéder à un rythme plus soutenu, d'abord dans les **Plaines nord-atlantiques**. La région du **Saïs** est colonisée en premier. À Meknès, à la suite de l'observation du 8 février 1986, J. Franchimont détecte 1 ou 2 couples du 14 février au 30 juin 1986, présentant des comportements d'oiseaux nicheurs. L'espèce y est ensuite régulièrement mentionnée ; des groupes de plusieurs dizaines d'individus sont contactés dès 1989 (Franchimont, 1987, GOMAC89/1, 89/2). La population est estimée à 300 individus en 1990 (GOMAC90) et ne cesse de croître depuis. La ville de Fès est atteinte en 1988 (couple au nid, 28 mai 1988 - F. Lints), mais les observations restent beaucoup moins fréquentes qu'à Meknès : couple avec mâle chanteur en 1991 (3 mentions - GOMAC91), 1-2 oiseaux dont un chanteur en 1992 (2 mentions - GOMAC92), plusieurs chanteurs en mars 1996 (J. Franchimont) et en mai 1997 (A. El Ghazi & J. Franchimont). À Douyiet, où la première observation date du 3 janvier 1995 (J. Franchimont), il y avait au moins 50 individus en janvier 1996, puis entre 10 et 40 dont des chanteurs au printemps 1996 (J. Franchimont *et al.*). Enfin l'espèce apparaît à Sbaa Ayoun en avril 1997 (F. Touati Malih & J. Franchimont).

Le premier contact dans le pays **Zemmour** est enregistré à Khémisset en octobre 1989 (GOMAC89/2), 2-3 oiseaux y sont à nouveau notés en juillet 1990 (GOMAC90) et mars 1992 (GOMAC92). Dans cette même région, Tiflet est atteint en novembre 1995 et Maaziz en mars 1997 (J. Franchimont).

Dans le **Rharb**, la première donnée est acquise à Larache (2 le 10 janvier 1990 - Y. Berthault & J.-Y. Frémont), où une dizaine d'oiseaux sont notés dès le printemps 1990 (T. Gullick) et ont été régulièrement revus depuis avec des comportements reproducteurs (15 mentions - O. Pineau, M. Ullman *et al.*, GOMAC90, 91, 92, Ph. Geniez, J. Franchimont...). À Kénitra, les premiers individus sont observés le 3 novembre 1991 (2 - GOMAC91), déjà 15 sont rapportés le 21 décembre 1993 (M. Hall & S. Lister) et un petit nombre régulièrement depuis. L'expansion de l'espèce atteint alors successivement Sidi Slimane en janvier 1991 (2 - GOMAC91), Souk El Arba en octobre 1991 (2 - GOMAC91), Sidi Kacem en novembre 1991 (au moins 5 - GOMAC91), Moulay Bousselham en février 1993 (H. Dufourny & V. Schollaert), Mehdiya en mai 1995 (Ph. Geniez & B. Delprat), Mechra-Bel-Ksiri en juillet 1995 (J. Franchimont) et Sidi Yahya du Rharb en mars 1996 (J. Franchimont *et al.*).

C'est dans l'agglomération de Rabat-Salé que sont notées les premières Tourterelles turques du pays **Zaër**. Après le premier chanteur entendu le 24 janvier 1990 (GOMAC90), les observations deviennent fréquentes, avec au moins 17 individus à la fin de l'année (GOMAC90, C. Pouteau). L'espèce s'établit progressivement dans l'ensemble de l'agglomération et y est commune à partir de 1992 (GOMAC91, 92). Les premières mentions dans les stations littorales au sud de Rabat ont lieu dès 1992 à Skhirat (7 juillet - GOMAC92) et à Témara (27 septembre - GOMAC92) mais pas avant 1996 à Bouznika (1er janvier - J. Franchimont).

Plus au nord, dans le **Tangérois**, la ville d'Asilah fournit la première observation le 8 octobre 1990 (O. Pineau & V. de Bolar) ; des vols nuptiaux y seront observés en 1992 (GOMAC92) et une dizaine d'oiseaux notés en décembre 1993 (GOMAC93). L'espèce y est désormais commune (J. Franchimont). La Tourterelle est aussi présente à Tanger depuis septembre 1991 (GOMAC91) mais

y semble toujours peu abondante, elle est aussi présente à Mdiq depuis juin 1993 (4 - GOMAC93).

Dans les **Plaines centre-atlantiques**, c'est très logiquement la ville de Casablanca dans le nord de la **Chaouïa** qui est colonisée la première. Après la première mention d'un ou deux chanteurs le 19 juillet 1989 (GOMAC89/2) et des indices probant de reproduction recueillis dès 1990, l'accroissement de la population de la métropole casablancaise est particulièrement rapide et l'espèce y est notée comme très commune depuis 1994 (GOMAC90, 91, 94). Vers le sud de la Chaouïa, l'espèce est aussi rencontrée depuis fin décembre 1995 à Settat où elle est maintenant commune, et depuis début janvier 1996 à Berrechid (J. FRANCHIMONT).

Les premiers contacts dans plusieurs autres régions bordant le littoral atlantique ont lieu dès 1990. Dans les **Doukkala**, on note l'espèce à El Jadida dès le 24 janvier 1990 (GOMAC90); les observations s'y succèdent alors : 1 à 3 oiseaux en avril et décembre 1990 (B. WARTMANN, GOMAC 90), 2 couples en mars 1991 (GOMAC91), une dizaine d'individus en décembre 1992 (GOMAC 92)... Dans les environs, les premières mentions à Jorf Lasfar et Sidi Moussa datent de novembre 1991 (GOMAC91), à Sidi Bennour de décembre 1992 (une dizaine d'oiseaux - GOMAC92). La première observation à Essaouira, dans les **Chiadma**, remonte au 15 août 1988 (F. CUZIN), la seconde au 28 octobre 1990 (GOMAC90) et la reproduction est constatée au printemps 1991 (P.C. BEAUBRUN). Probablement par manque de prospection, la première mention dans les **Abda** ne date que du 4 avril 1993 (couples formés à Talmest - A. SAYAD & J. FRANCHIMONT), mais M. CARABELLA et F. PIANEZZA la notent déjà "très commune" mi-novembre 1993 à Safi. Il en est de même dans les **Haha** où la première donnée est du 5 avril 1993 à Tamri (Y. KAYSER), la seconde au même endroit le 12 mai 1996 et une troisième à Tarhazout le 13 mai 1996 (GOMAC96).

La progression vers les plaines et plateaux de l'intérieur est moins bien documentée. Dans le **Haouz**, la première mention d'un individu isolé a lieu entre Chichaoua et Marrakech le 11 avril 1990 (B. WARTMANN). L'installation à Marrakech a lieu dès le printemps 1991 dans le quartier du Guéliz (F. CUZIN) d'où l'espèce est ensuite régulièrement rapportée (SCHLEGEL 1996, D. BARREAU); elle devient assez commune à partir de 1996 et apparaît alors dans d'autres quartiers de la ville (J. FRANCHIMONT). Au printemps 1995, Ph. GENIEZ & B. DELPRAT la notent dans plusieurs localités de plaine : Benguerir (une le 17 mai), Sidi Bou Othmane (un couple en parade le 18 mai) et Chichaoua (2 couples en parade le 19 mai), ainsi que dans le piémont de l'Atlas (3 à Aït Ourir le 3 juin). Dans la plaine du **Tadla**, elle est d'abord observée le 25 décembre 1991 à Fkih ben Salah (T. DIEULEVEUT) puis le 3 juin 1995 à Béni Mellal et ses environs (PH. GENIEZ & B. DELPRAT). Il existe seulement 2 mentions pour la région des **Srarhna** (El Kelaa des Srarhna et Tamelelt le 3 juin 1995 - Ph. GENIEZ & B. DELPRAT) et une seule pour celle des **Rehamna** (Skhour des Rehamna le 1er janvier 1996 - GOMAC96).

L'oiseau n'a été que rarement noté en montagne. Dans le **Haut Atlas occidental**, T. GULLICK en note 3 le 3 avril 1993 à M'Kesh vers 1 800 mètres dans la vallée de l'Ourika, et J. FRANCHIMONT, A. El GHAZI *et al.*, une à Asni le 2 mai 1997. J.D.R. VERNON la signale à Azrou dans le **Moyen Atlas occidental** en mai 1998.

Au sud du Haut Atlas, la région du **Souss**, très fréquentée par les ornithologues, fournit des mentions précoces. A. FORSTEN note un oiseau à Taroudant dès le 21 mars 1987, M. PIPER un autre à Massa le 21 mars 1989, mais ce n'est pas avant le début des années 1990 que l'espèce est régulièrement observée. À Agadir, la première observation date du 16 janvier 1990 (P. & S. FAGEL), l'espèce y est aujourd'hui commune et s'est répandue dès 1992 dans les villages environnants (Inezgane, El-Jorf, Temsia ...). À Taroudant, après une nouvelle mention isolée en 1989, les premiers couples nicheurs sont notés en mars 1992 (C. THOMAS) et l'espèce est maintenant bien installée et commune (J.D.R. VERNON, L. GRIMES). Dans les villages de la basse vallée de l'oued Massa, la présence de l'espèce devient régulière à partir du printemps 1993 (GOMAC93, GNIELKA 1994, Ph. GENIEZ ...). C'est à cette date qu'un premier oiseau atteint Tiznit (5 avril 1993 - P. & S. FAGEL, T. GULLICK); un couple y parade en mai 1995 (PH. GENIEZ & B. DELPRAT) et J.D.R. VERNON en dénombre plus de 90 en novembre 1995. A la fin de l'année 1995,

l'espèce peuple en petit nombre la plupart des agglomérations du Souss, jusqu'à Taroudant à l'est (H. KARHU *et al.*, H. DUFOURNY *et al.*) ; elle est en particulier très commune à Oulad Teima (J. FRANCHIMONT). En 1996, cette limite est dépassée et des Tourterelles turques sont notées à Igoudar (10 le 8 janvier 1996 - N. ANTHES *et al.*) et à Oulad Berhyl (communes, 14 mai 1996 - J. FRANCHIMONT).

L'expansion littorale vers le sud-ouest se poursuit et les Tourterelles turques arrivent dans le **Bas Draa** successivement à Tantan (3 individus précurseurs le 17 octobre 1992 - P. A. CROCHET ; notée nicheuse à partir du printemps 1993 - P.C. BEAUBRUN, LAMBERT 1995, PH. GENIEZ) puis à Goulimine (première mention mi novembre 1993 - M. CARAPELLA & F. PIANEZZA ; couples paradant en mai 1994 - Ph. GENIEZ *et al.* ; commune en novembre 1995 - GOMAC95) et à Abeino (2 en janvier 1996 - N. ANTHES *et al.*). Elles sont ensuite observées dans l'**Anti-Atlas occidental** à Ifni (couple et vols nuptiaux le 22 avril 1994 - LAMBERT 1995 ; 200 dénombrés dans un araucaria le 20 novembre 1995 - J.D.R. VERNON) puis à Bouizakarne (quelques individus le 8 mai 1998 – J. FRANCHIMONT & A. El GHAZI), dans la région de Tarfaya à Sidi Akhfennir (2 le 29 février 1996 - R. LE FUR) et à Daoura (1 le 10 août 1998 - J. FRANCHIMONT & F. TOUATI MALIH). Toujours plus au sud, on les note dans la **Saquiat Al-Hamra** à Layoune (4 début janvier 1995 - D. VAN GELUWE ; couple paradant le 28 mai 1995 - Ph. GENIEZ & B. DELPRAT ; communes avec mâles chanteurs le 5 août 1998 – J. FRANCHIMONT & F. TOUATI MALIH), à Smara (un couple paradant le 26 mai 1995 - PH. GENIEZ & B. DELPRAT) et à Boujdour (plusieurs le 6 mai 1997 - A. QNINBA & M.A. EL-AGBANI, jusqu'à une quarantaine les 6, 7 et 10 août 1998 - J. FRANCHIMONT & F. TOUATI MALIH). La donnée la plus méridionale à ce jour (fin 1998) vient de Dakhla dans le **Wahdi Ad-Deheb**, où une vingtaine d'oiseaux au moins étaient dénombrés les 8 et 9 août 1998 (J. FRANCHIMONT & F. TOUATI MALIH).

Vers l'est, dans les régions pré-désertiques intérieures du sud de l'Anti-Atlas et du Draa, une première mention est enregistrée à Ouarzazate dans le **Dadès-Draa** le 2 avril 1989 (B. RABBITTS) mais il faudra attendre 7 ans pour obtenir de nouvelles observations dans cette localité (12 mai et 29 décembre 1996 - H. DUFOURNY *et al.*) et 1997 pour que des indices de reproduction soient recueillis (30 avril 1997 - A. El GHAZI *et al.*). L'espèce arrive en 1996 à El Kelaa des Mgouna (3 le 18 mars - GOMAC96), en 1997 à Boumalne du Dadès (avril - A. VAN DEN BERG), Zagora (2 couples le 25 avril) et M'hamid (3 le 25 avril) (J. FRANCHIMONT, A. El GHAZI *et al.*). Quelques mentions sont obtenues dans l'**Anti-Atlas central** à Taliouine (1er mars 1994 - D. BRUCHLE) et Tata (1 ou 2 individus le 19 avril 1994 - T. GULLICK ; une bonne dizaine dont un jeune au camping le 3 mai 1998 - J. FRANCHIMONT & A. El GHAZI), dans l'**Anti Atlas oriental** à Tazenakht (un ou deux oiseaux le 29 décembre 1995 - H. DUFOURNY *et al.*), en lisière du **Sarhro** près de Tagdilt (24 mars 1996 - M. FAREH *et al.*) et dans le **Moyen Draa** à Akka (quelques chanteurs le 3 mai 1998 – J. FRANCHIMONT & A. El GHAZI). Encore plus à l'est, dans le **Tafilalt**, les premières mentions datent de 1996 à Tinerhir (une le 11 janvier et 2 le 24 novembre - GOMAC96), les suivantes d'avril 1997 dans la vallée du Ziz à Erfoud (1 à 3 oiseaux - H. DUFOURNY, J. FRANCHIMONT, A. El GHAZI *et al.*), Rissani (A. VAN DEN BERG), à Merzouga (N. REDMAN).

La progression le long de la côte méditerranéenne et dans le Maroc oriental est mal connue. La reproduction a été rapportée d'Oujda et de Berkane dans les **Plaines du Maroc oriental** au printemps 1993 (P.C. BEAUBRUN) mais aucune information ne nous est parvenue depuis de ces 2 localités, alors que la Tourterelle turque apparaissait fin 1995 à Melilla (25 dont 2 construisant un nid le 21 octobre 1995) puis à Nador (16 décembre 1995) (GOMAC95), à Sebkha Bou-Areg (13 le 29 décembre 1996) et à Taza (2 le 30 décembre 1996) (GOMAC96). Elle a été enfin notée à 3 reprises à Midelt dans la **Haute Moulouya**, les 13 avril 1992 et 25 avril 1994 (T. GULLICK), puis en mai 1998 (J.D.R. VERNON).

LES VOIES DE COLONISATION ET LA RÉPARTITION ACTUELLE (FIG. 2 et 3)

L'établissement des oiseaux à Meknès à partir de 1986 est curieusement bien antérieur à la colonisation du sud de l'Espagne, qui date de 1990 ("now well established in Valencia and first sightings in Andalucia" - *Brit. Birds*, 83 : 226) et du sud du Portugal, datant de 1991 ("first record in Algarve on

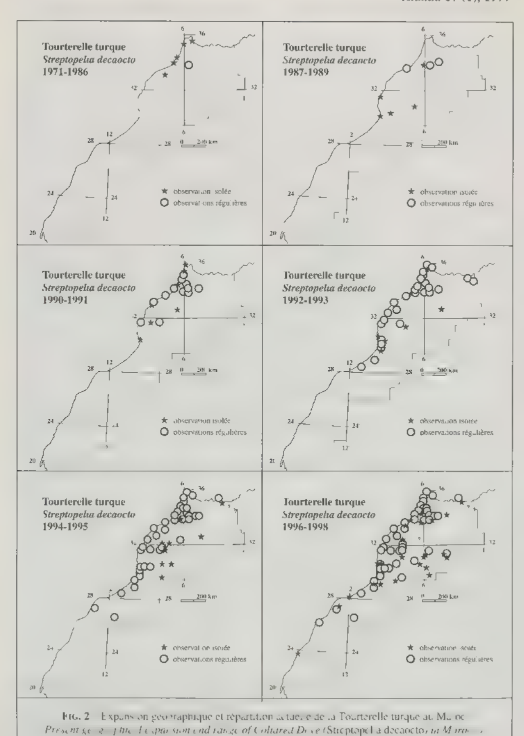


FIG. 2 – Expansion géographique et répartition actuelle de la Tourterelle turque au Maroc.
Present geographic expansion and range of Collared Dove (Streptopelia decaocto) in Morocco.

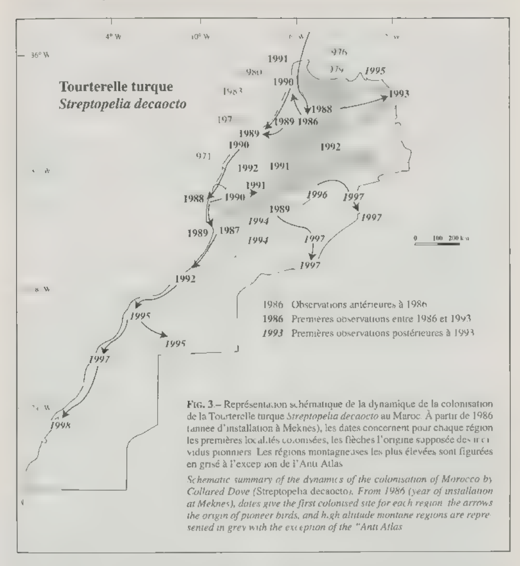


FIG. 3.– Représentation schématique de la dynamique de la colonisation de la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* au Maroc. À partir de 1986 (année d'installation à Meknès), les dates concernent pour chaque région les premières localités colonisées, les flèches l'origine supposée des individus pionniers. Les régions montagneuses les plus élevées sont figurées en grisé à l'exception de l'Anti Atlas.

*Schematic summary of the dynamics of the colonisation of Morocco by Collared Dove (*Streptopelia decaocto*). From 1986 (year of installation at Meknes), dates give the first colonised site for each region, the arrows the origin of pioneer birds, and high altitude montane regions are represented in grey with the exception of the "Anti Atlas.*

20[th] April 1991" - *Brit. Birds* 85 : 453). A Gibraltar, à la suite des 3 premières mentions d'avril 1990, avril 1991 et octobre 1991, l'espèce est restée irrégulière jusqu'au printemps 1995; la reproduction a été suspectée en 1996 et prouvée seulement en 1997, date à laquelle l'espèce est devenue régulière dans les jardins (*Brit. Birds*, 91 : 48). On peut dès lors se poser la question de l'origine des premiers oiseaux arrivés à Meknès en 1986 : sont-ils arrivés directement du centre de l'Espagne, ou bien ont-ils été introduits par l'homme, voire relâchés, intentionnellement ou non ? On peut d'autre part se demander si la colonisation du Maroc qui s'en est suivie s'est effectuée à partir de la seule population pionnière du Saïs, ou bien s'il y a eu de nouveaux apports en provenance du sud de l'Europe au début des années 1990.

Au Maroc, la voie de colonisation principale a de façon évidente longé la côte atlantique ; l'expansion a été rapide et spectaculaire puisqu'entre 1990 et 1998 l'espèce s'est installée dans la plupart des agglomérations du littoral de Tanger à Dakhla, soit

sur environ 2000 km (12° de latitude). Les plus grandes villes intérieures (Fès, Marrakech...) ont probablement été colonisées à partir du noyau initial d'implantation de Meknès. Plus à l'est et au sud, en régions pré-désertiques et désertiques, des axes secondaires de colonisation suivent apparemment les vallées des grands fleuves (Souss, Draa, Ziz...). Dans chaque région, les populations pionnières s'établissent d'abord dans les grandes villes; une fois bien installées, elles se répandent dans les environs et colonisent les villes de moindre importance puis les villages.

En Tunisie, l'espèce s'est installée à Bizerte en décembre 1991, elle y est régulière depuis (*Brit Birds* 85 : 453). En Algérie, elle est aujourd'hui bien implantée dans l'est à Annaba où la première observation date de septembre 1994 et la première reproduction de juin 1996 (Benyacoub, 1998), mais sa présence dans l'ouest du pays, quoique très probable, n'a pas encore été rapportée. On notera par ailleurs que la Tourterelle turque a franchi le bras d'océan séparant la région de Tarfaya des îles Canaries au début des années 1990 : les premières observations remontent à 1992 sur Ténérife (Lorenzo, 1993), à 1994 sur Lanzarote (Quintana Becerra, 1994) et Grande Canarie (J. Franchimont & F. Touati Malih).

Les milieux fréquentés

L'espèce est aujourd'hui localisée aux milieux urbanisés. Elle fréquente les parcs et jardins (commune fin juin 1991 dans le Parc du Lycée Lyautey à Casablanca - GOMAC91; jardins des hôpitaux et abords des gares) ou les zones industrielles (une vingtaine régulièrement notées près d'une minoterie à Casablanca en 1990 - GOMAC90). On voit souvent les oiseaux perchées en groupes sur les plus hauts arbres (araucarias, pins...) dans lesquels ils nichent ou établissent leurs dortoirs collectifs. La Tourterelle turque est maintenant très commune dans certaines villes, avec des effectifs de plusieurs centaines d'oiseaux à Meknès et Fès par exemple.

C'est dans les parties nouvelles des agglomérations que son implantation a été la plus rapide (Quartiers d'El Menzeh et de Sidi Bouzekri à Meknès, de l'Agdal à Rabat, de l'Oasis à Casablanca, du Guéliz à Marrakech...). Elle semble éviter les parties "anciennes" des grandes villes telles que "vieilles villes" arabes, médinas et souks, probablement à cause de la haute densité d'habitations générant un déficit d'espaces verts. Dans les villages désertiques qu'elle colonise aujourd'hui, elle est en revanche quelquefois observée très loin de tout espace vert, comme ce fut le cas de l'oiseau vu à Daoura (10 août 1998), perché sur un fil électrique.

La saison de reproduction semble très étalée, des chants et même des constructions de nids sont quelquefois notés dès la fin octobre (GOMAC92, 95). Cependant les chants sont surtout entendus de février à septembre, et les parades et accouplements principalement observés de début février à septembre.

LA TOURTERELLE MAILLÉE

Historique de l'implantation

À la suite de l'expansion de l'espèce en Algérie (Heim de Balsac & Mayaud, 1962; Ledant *et al.*, 1981), on pouvait s'attendre à rencontrer initialement la Tourterelle maillée dans les oasis du sud est du Maroc. Si l'on excepte une première mention à Marrakech au printemps 1930 (cf. *infra*), la première mention est en effet rapportée dès 1976 du **Sud-Est saharien**, dans la palmeraie de Boudenib mais sans précisions (1 oiseau - R. Sbihi); il faudra attendre décembre 1993 pour que l'espèce soit à nouveau citée dans la région à Figuig (2 oiseaux dans la palmeraie - E. Mahé) puis avril 1998 pour de nouvelles observations à Boudenib (au moins 3 chanteurs) et un peu plus au nord à Iche dans l'**Atlas saharien** (2 ou 3 dans la palmeraie - E. Didner *et al.*). Dans le **Tafilalt**, la première citation concerne un oiseau noté dans un camping de la vallée du *Ziz* près d'Erfoud en septembre 1979 (C. Magerl; Urban *et al.*, 1986), dans le même secteur, 2 oiseaux seront revus le 27 décembre 1989 à Erfoud (GOMAC89/2), puis le 8 janvier 1997 à Maadid (Sané, 1997), le 10 mai 1997 près de Douira et le 11 mai 1997 à Aoufouss (F. Cuzin). Cinq données d'oiseaux isolés ont aussi été obtenues de 1990 à 1997 dans la palmeraie de Merzouga (18 novembre 1990, 16 novembre 1991, 22 avril 1994, 8 janvier 1997 et avril 1997 - M. Ullman *et al.*; G. Trochard; T. Gullick; Sané, 1997, N. Redman). Enfin 2 oiseaux sont notés à Tinerhir en décembre 1995 (*Birding World*, 9 : 11-13).

Dans le **Dadès-Draa**, les premières mentions datent de 1976 (3 à l'est de Skoura le 2 mai et 3 à Ouarzazate le 3 mai - T J. JAMES & M R DEMIDECKI) et la présence de l'espèce à Ouarzazate est confirmée le 24 avril 1987 (2 vues et entendues - E BAS & E. CHALLET). D'autres données sont ensuite obtenues dans les oasis s'étirant le long des Oueds Dadès et Draa à El Kelaa des Mgouna (1 ou 2 oiseaux le 25 avril 1993 et le 25 décembre 1995 - J. BLANCHEMAIN, E. CHAPUT *et al.*), Aït Youl (3 les 12 et 13 février 1998 - *Birding World* 11 : 52), Agdz (au moins une en février 1998 - F. HUPIT) et jusqu'à Mhamid au sud (1 à 3 oiseaux les 9 et 10 avril 1995 et le 6 février 1996 - G. TROCHARD, T. LISLEVAND)

Mais c'est au nord du Haut Atlas, dans la palmeraie de Marrakech, **Haouz** (d'où provient d'ailleurs la première citation de l'espèce au Maroc, en avril 1930 - GHIGI, 1931), que sera obtenue la première donnée de reproduction authentifiée. Dominique BARREAU et Alain ROCHER contactent d'abord l'espèce dans la palmeraie durant l'hiver 1982-1983; au moins 3 chanteurs y sont détectés au printemps 1983, l'espèce y est vue les années suivantes - jusqu'à une dizaine d'oiseaux le 8 mars 1987 - et la première preuve de reproduction est apportée le 21 mars 1987 (BARREAU & ROCHER, 1990).

Plus au nord, dans le **Saïs**, l'espèce est découverte au Camping Municipal de Meknès le 2 avril 1987 (I. ELOSEGUI & G. BLAKE); elle est ensuite régulièrement notée dans quelques secteurs de la ville (Camping municipal, Académie militaire, Faculté des Sciences, Palais royal, Haras, École d'Horticulture), mais toujours en petit nombre (1 à 4 individus) : 5 avril 1988 (mâle en vol nuptial - G. BLAKE *in* FRANCHIMONT, 1989), 11 et 17 décembre 1988 (FRANCHIMONT, 1989), 20 février et 8 mars 1989 (GOMAC89/1)..., maximum une demi-douzaine le 25 décembre 1989 (GOMAC89/2) ; un accouplement a été observé le 22 février 1993 (GOMAC93) et une preuve formelle de reproduction obtenue au printemps 1997 (couple au nid à 5 m de haut dans un cyprès des jardins de la Faculté des Sciences le 29 mars 1997 - A El GHAZI & J. FRANCHIMONT). Toujours à Meknès, de février à septembre 1998, 1 ou 2 oiseaux cantonnés avec mâle souvent chanteur ou paradant sont régulièrement observés dans un jardin du quartier de Sidi Bouzekri; un autre couple est vu le 19 mars près de la Faculté des Sciences (A. El GHAZI). Une seule donnée ("*possible*") est enregistrée hors de la ville de Meknès, à Douyiet, le 25 octobre 1993 (GOMAC93). Nous ne connaissons que deux mentions dans le **Rharb** : 2 oiseaux à l'embouchure de l'Oued Loukkos près de Larache en décembre 1991 (GOMAC91), constituant la donnée marocaine la plus septentrionale et un à Souk el Arba du Rharb le 9 février 1992 (GOMAC92)

Sur la côte atlantique dans le **Souss**, une première donnée non confirmée est enregistrée en 1982 dans les fichiers de la Centrale Ornithologique Marocaine (1 entre Agadir et l'Oued Massa le 20 mars - T. de MEULENAER), T. GULLICK mentionne ensuite l'espèce le 31 décembre 1988 près de l'embouchure de l'Oued Massa; son observation sera la première d'une longue série d'observations faites ultérieurement (et jusqu'à ce jour) dans la région des villages de Massa et Tassila (4 premières, par ordre chronologique : une le 29 mars 1989, 3 le 14 décembre 1991, jusqu'à 6 en février 1992 et un maximum de 13 le 13 octobre 1992 - H DUPERREX & L MAUMARY, M. FORSBERG & M. GOLLEY, *Birding World*, 5 : 51, J WITTENBERG) Un premier jeune y est noté en juillet 1995 (E. ROUSSEAU), un second en décembre 1996 (SANE, 1997) et plus de 20 chanteurs dénombrés en avril 1998 (E. DIDNER *et al.*). Hors de la basse vallée de l'Oued Massa, la Tourterelle maillée a été vue, le long du littoral, à l'embouchure de l'Oued Souss le 12 octobre 1992 (J. WITTENBERG) puis le 16 mai 1996 (H. DUFOURNY), à Agadir en février 1996 (*Birding World*, 9 : 92), à Anza au nord d'Agadir le 1er janvier 1997 (H. DUFOURNY) et à l'intérieur des terres à Oulad Teima (1 s'envole d'un arganier le 30 décembre 1996 - SANE, 1997). Plus au nord, dans les **Haha** à Tamri, une première mention est enregistrée le 3 février 1994 (*Dutch Birding*, 16 : 77-83), une autre fin mars 1997 (*Birding World*, 10 : 135)

Dans les piémonts sud de l'**Anti-Atlas**, la Tourterelle maillée a été notée à Tata (un oiseau le 1er mars 1989 - C THOMAS ; un couple paradant le 3 mai 1998 - J. FRANCHIMONT & A. El GHAZI) et à Tissint (un oiseau le 31 décembre 1992 - F. CUZIN); vers le sud-ouest, des mentions proviennent du **Moyen Draa** à Assa (abondante dans la palmeraie le 31 mars 1997 - F CUZIN) et du **Bas**

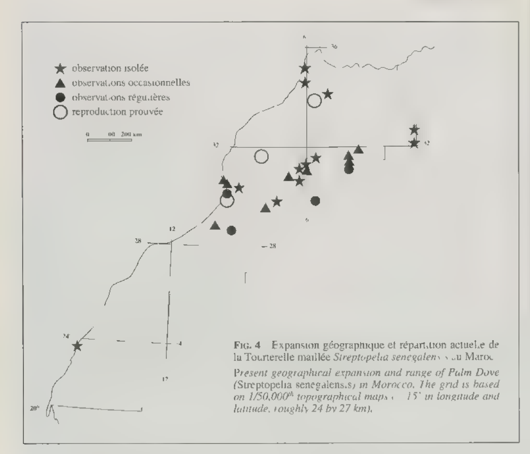


Fig. 4 Expansion géographique et répartition actuelle de la Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis* au Maroc.

*Present geographical expansion and range of Palm Dove (*Streptopelia senegalensis*) in Morocco. The grid is based on 1/50,000th topographical maps (15' in longitude and latitude, roughly 24 by 27 km).*

Draa aux environs de Goulimine (1 ou 2 oiseaux les 18 novembre 1996 et 22 janvier 1997 - A. Harding *et al.*, J. Troop). Les citations les plus méridionales à fin 1998 se situent dans le **Wahdi Ad-Deheb** à l'Oued Lokraa à 167 km au nord de Dakhla (1 le 17 octobre 1998 - M. Thibault & P. Defos du Rau), à Dakhla (15 décembre 1995 - A. Forsten) et dans sa périphérie (4 octobre 1998 - A. Qninba & M.A. El-Agbani).

Les voies de colonisation et la répartition actuelle (Fig. 4 et 5)

L'expansion de la Tourterelle maillée s'effectue à un rythme nettement plus faible que celui de la Tourterelle turque, les observations restant toujours relativement rares, sporadiques et fort localisées ; la reproduction n'est prouvée à ce jour qu'en trois zones, à savoir Meknès, Marrakech et les environs de Massa.

La colonisation marocaine semble avoir pour origine l'ouest algérien : l'expansion a touché en premier lieu les régions orientales (Boudenib, Erfoud), les populations se sont ensuite progressivement établies vers le centre-sud (Tinerhir, Ouarzazate, Marrakech...) et vers la côte atlantique (Massa). Dans le même temps, cette tourterelle est apparue à Meknès, dans une région tout à fait isolée de l'axe de colonisation principal ; la population y est faible mais bien implantée : ces oiseaux sont-ils venus eux aussi directement d'Algérie, ou proviennent-ils des premières zones marocaines déjà colonisées ? Certains interlocuteurs soutiennent l'idée que les oiseaux observés dès 1987 à Meknès auraient pour origine divers élevages d'où ils se seraient échappés, ou d'où ils auraient été relâchés (GOMAC90).



1989 Première observation ou dates extrêmes d'observations isolées

1991 Observations régulières depuis

1982
1988 Dates concernant une même localité

0 100 200 km

FIG. 5 – Représentation schématique de la dynamique de la colonisation de la Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis* au Maroc. Les dates concernent l'ensemble des localités colonisées, les flèches l'origine supposée des individus pionniers. Les régions montagneuses les plus élevées sont figurées en grisé à l'exception de l'Anti Atlas.

Schematic summary of the dynamics of the colonisation of Morocco by Palm Dove (Streptopelia senegalensis). *Dates give the first colonised site for each region, the arrows the origin of pioneer birds, and high altitude montane regions are represented in grey with the exception of the "Anti Atlas"*

Les milieux fréquentés

Dans le sud du pays, les palmeraies des oasis constituent le biotope favori de cette espèce réputée sédentaire et anthropophile ; dans la basse vallée de l'Oued Massa, la Tourterelle maillée semble confinée aux secteurs de jardins et vergers irrigués du bord de l'oued bien pourvus en palmiers (E. ROUSSEAU). La population de Marrakech est établie dans une "*palmeraie lâche bien irriguée avec plantations d'orangers et d'oliviers mélangées à des cultures de céréales, ceci à proximité d'habitations*" (BARREAU & ROCHER, 1990). La population de Meknès, très réduite, fréquente les milieux anthropisés peu dérangés ponctués de haies de cyprès, ainsi que les abords du Palais royal, de l'Académie militaire et du Camping municipal (murailles anciennes en pisé, oliviers et autres essences clairsemées – J. FRANCHIMONT) ; elle s'observe aussi parfois sur les terrasses de certaines maisons et sur des câbles électriques (A. El GHAZI). Dans le quartier de Sidi Bouzekri, elle est également installée dans le jardin d'une villa bénéficiant d'une grande tranquillité, où elle semble nicher dans l'épais feuillage d'un grand mûrier (A. El GHAZI).

L'espèce, très discrète et dont le chant ne porte pas très loin, est plus facilement détectable en hiver, lorsque la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*, très abondante et avec laquelle elle peut être confondue dans de mauvaises conditions d'observations, est absente

L'avenir

Il est évidemment fort difficile de prévoir quelle sera la dynamique marocaine de ces deux espèces à moyen terme. Les conditions environnementales semblent toutefois idéales pour que l'expansion se poursuive ; souvent commensales de l'homme, ces tourterelles devraient profiter d'un pays encore largement rural mais ponctué d'innombrables villes et villages Les mises en valeur agricoles et les nouvelles zones de peuplement, particulièrement dans le sud, devraient leur permettre d'accroître leur aire de répartition. Ces espèces ne sont par ailleurs nullement rebutées par les milieux arides et même désertiques; elles ont par exemple colonisé la Péninsule Arabique, *Streptopelia senegalensis* s'avançant dans ces milieux à la faveur de l'installation de nouvelles zones agricoles, *Streptopelia decaocto* nichant même dans les buissons d'acacias des régions désertiques les plus reculées.

Assistera-t-on à terme à la rencontre de *Streptopelia decaocto* et de son espèce jumelle africaine *Streptopelia roseogrisea* ? Cette dernière (ssp. *roseogrisea*) est en effet assez commune en Mauritanie, remontant ponctuellement jusqu'à plus de 22°30'N dans les confins maroco-mauritaniens (LAMARCHE, 1988) ; les deux espèces ne sont plus qu'à 360 km "à vol d'oiseau" l'une de l'autre, entre Dakhla 23°42'N - 15°55'W dans le Wandi Ad Deheb marocain et la Kediet d'Idjil, 22°38 N - 12°33 W en Mauritanie Cette rencontre s'est déjà produite à l'extrémité orientale de l'aire de répartition de *roseogrisea* depuis les années 1980, les aires de répartition respectives se chevauchant maintenant sur plus de 500 km en Arabie centrale (JENNINGS, 1995). Il en est de même dans l'Archipel Canarien, où la présence de *Streptopelia roseogrisea* est connue depuis le début des années 1990 (Ph. GENIEZ et P.A. CROCHET notent par exemple un individu à Santa Cruz de Ténérife le 13 février 1993) ; sur les îles de Ténérife, Grande Canarie et Gomera existent aussi des populations férales de *Streptopelia roseogrisea* provenant d'individus échappés de captivité appartenant à la forme *risoria* (EMMERSON *et al.*, 1994).

De même, *Streptopelia senegalensis* est commune et répandue en Mauritanie, y compris en région saharienne à la faveur des oasis (LAMARCHE, 1988). Comme dans le cas de sa congénère *decaocto*, les plus proches zones de peuplement marocaines et mauritaniennes ne sont guère éloignées. Y aura-t-il rencontre des 2 races *phoenicophila* d'Afrique du Nord et *senegalensis* d'Afrique sud-saharienne, ou le désert formera-t-il une barrière suffisamment étanche pour interdire cet événement ? On peut d'ailleurs se demander si les oiseaux observés à Dakhla en 1995 et 1998 n'appartenaient pas à la race *senegalensis* .. ce que nous croyons tout à fait possible puisque seulement 360 km séparent Dakhla et la Kediet d'Idjil, alors que Dakhla est éloigné de près de 900 km des plus proches zones de peuplement marocaines connues, Assa et Goulmime dans les Bas et Moyen Draa Dans le sens opposé, l'expansion vers le nord se poursuivra-t-elle ? La première mention de *senegalensis* en Espagne a été enregistrée le 16 mai 1997 près de Malaga… (*Birding World*, 11 : 29).

Signalons enfin que la Tourterelle à masque de fer *Oena capensis* n'a jusqu'à présent pas montré de tendance expansive en Afrique de l'Ouest, contrairement au phénomène observé depuis le milieu des années 1970 au Proche et Moyen Orient. Nous ne connaissons que 3 mentions marocaines : dans la palmeraie de Taghjicht, Anti-Atlas occidental, le 10 mai 1942 (HEIM DE BALSAC & MAYAUD 1962) ; à Agadir, Souss, les 8 et 10 février 1981 (THÉVENOT *et al.*, 1982) et à Dakhla, Wahdi Ad Deheb, en juin 1988 (P.C. BEAUBRUN) ; mais cette petite tourterelle a été citée en mai à Nouadhibou (TROTIGNON *in* MAHÉ, 1985) et en octobre au Cap Timirist (DICK *in* LAMARCHE, 1988) dans le nord de la Mauritanie et un oiseau a récemment été observé sur Ténerife, dans les Îles Canaries, en mai 1997 (*Birding World*, 10 : 181, 255).

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur très vive reconnaissance à tous les observateurs qui leur ont transmis des données et sans lesquels cette synthèse n'aurait pas été possible. Ils remercient également Philippe GENIEZ et Bertrand DELPRAT pour leur contribution à l'illustration de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWS (I. J.) 1995.– *The Birds of the Hashemite Kingdom of Jordan*. 185 pp.
- BARREAU (D.) & ROCHER (A.) 1990. Une nouvelle espèce nicheuse au Maroc : la Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*. *Alauda*, 58 : 142-143. • BENYACOUB (S.) 1998.– La Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* en Algérie. *Alauda*, 66 : 251-253.
- CRAMP (S.) 1985.– *Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic*. Vol. IV. Oxford University Press, Oxford, New York. 960 pp.
- EMMERSON (K.), MARTIN (A.), BACALLADO (J.J.) & LORENZO (J.A.) 1994.– *Catálogo y bibliografia de la avifauna canaria*. Museo de Ciencias Naturales O.A.M.C., Tenerife, 4 : 86 pp.
- FENNANE (M.) & MATHEZ (J.) (eds) 1986.– Éléments pour la flore pratique du Maroc fasc. 1. *Nat. Monsp. Sér. Bot.*, 50 : 5-52. • FRANCHIMONT (J.) 1987.– A propos de l'installation de la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*) au Maghreb. *Aves*, 24 : 150-151. • FRANCHIMONT (J.) 1989. Expansion récente de la Tourterelle maillée (*Streptopelia senegalensis*) au Maroc. *Porphyrio*, 1 : 24-27.
- GHIGI (A.) 1931.– Alcune osservazioni ornitologiche durante un'escursione al Marocco nell'Aprile 1930. *Riv. Ital. Ornit.*, 1 : 93-99. • GNIELKA (R.) 1994.– Turkentauben, *Streptopelia decaocto*, in Morocco. *Ornit. Mitt.*, 46 : 329. • GOMAC89/1 : FRANCHIMONT (J.) 1989. Chronique ornithologique du G.O.MA.C 1989/1 - janvier à mars. *Porphyrio*, 1 : 9-22. • GOMAC89/2 : MDARHRI-ALAOUI (El K.), ARHZAF (Z.L.) & THÉVENOT (M.) 1990.– Chronique ornithologique du G.O.MA.C 1989/2 - avril à décembre. *Porphyrio*, 2 : 65-88. • GOMAC90 : POUTEAU (C.) 1991.– Chronique ornithologique du G.O.MA.C pour 1990. *Porphyrio*, 3 : 49-110. • GOMAC91 : POUTEAU (C.), FRANCHIMONT (J.) & SAYAD (A.) 1992.– Chronique ornithologique du G.O.MA.C pour 1991. *Porphyrio*, 4 : 39-117. • GOMAC92 : POUTEAU (C.) 1993.– Chronique ornithologique du G.O.MA.C pour 1992. *Porphyrio*, 5 : 60-154. • GOMAC93 : SCHOLLAERT (V.), MOUMNI (T.), FAREH (M.), GAMBAROTTA (C.), PASCON (J.) & FRANCHIMONT (J.) 1994.– Chronique ornithologique du G.O.MA.C pour 1993. *Porphyrio*, 6 (2) : 1-108. • GOMAC94 : SCHOLLAERT (V.) & FRANCHIMONT (J.) 1995.– Chronique ornithologique du G.O.MA.C pour 1994. *Porphyrio*, 7 : 99-146. • GOMAC95 : SCHOLLAERT (V.) & FRANCHIMONT (J.) 1996.– Chronique ornithologique du G.O.MA.C pour 1995. *Porphyrio*, 8 : 94-150. • GOMAC96 : El GHAZI (A.) & FRANCHIMONT (J.) 1997.– Chronique ornithologique du G.O.MA.C pour 1996 - Partie I : des Grèbes aux Pics. *Porphyrio*, 9 : 70-164.
- HEIM de BALSAC (H.) & MAYAUD (N.) 1962.– *Les Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. Lechevalier, Paris, 486 pages. • HENGEVELD (R.) 1989. *Dynamics of biological invasions*. Chapman & Hall, London & New York, 160 pp.
- JENNINGS (M.C.) 1995.– *An Interim Atlas of the Breeding Birds of Arabia*. National Commission for Wildlife Conservation and Development, Riyadh, Arabie Saoudite. 134 pp.
- LAMARCHE (B.) 1988.– Liste commentée des oiseaux de Mauritanie. *Études Sahariennes et Ouest Africaines*, 1 (4) : 1-164. • LAMBERT (K.) 1995. Ausbreitung der Turkentaube, *Streptopelia decaocto*, im südlichen Marokko. *Ornit. Mitt.*, 47 : 126. • LEDANT (J.P.), JACOB (N.P.), JACOBS (P.J.), MAH-

LER (F.), OCHANDO (B.) & ROCHE (J.) 1981.– Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Gerfaut*, 71 : 295-398. • LORENZO (J. A.) 1993.– Tórtola Turca *Streptopelia decaocto*. Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 40 : 98.
• MAHÉ (E.) 1985.- *Contribution à l'étude scientifique de la région du Banc d'Arguin*. Thèse Univ. Montpellier. • MARTIN (J.), JOVER (H.), LE COZ (J.), MAURER (G.) & NOIN (D.) 1967. *Géographie du Maroc*. Hatier, Paris, 253 pp.
• QUINTANA BECERRA (M.) 1994.– Tórtola Turca *Streptopelia decaocto*. Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 41 : 99.
• SANE (F.) 1997.– Compte rendu de voyage ornithologique Maroc du 21 décembre 1996 au 11 janvier 1997. *Le Cigogneau*, 61 : 13-26. • SAUVAGE (Ch.) & VINDT (J.) 1952.– Flore du Maroc, volume I Spermatophytes. *Trav. Inst. Sci. Chérifien, sér. Bot.*, 51 : 1-148. • SCHLEGEL (S.) 1996.– Zur Ausbreitung der Türkentaube, *Streptopelia decaocto*, in Marokko. *Ornit. Mitt.*, 48 : 18. • SHIRIHAI (H.) 1996.– *The Birds of Israel*. Academic Press Ltd London, 692 pp.
• THÉVENOT (M.) 1973.– Compte-rendu d'activité de la station de baguage du Maroc, Institut Scientifique Chérifien. Année 1971. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 53 : 199-245. • THÉVENOT (M.), BEAUBRUN (P.), BAOUAB (R. E.) & BERGIER (P.) 1982.– *Compte rendu d'ornithologie marocaine Année 1981*. Documents de l'Institut Scientifique, n° 7, Rabat. 118 pp.
• URBAN (E. K.), FRY (C. H.) & KEITH (S.) 1986.– *The Birds of Africa*. Vol. 2. Academic Press Ltd London. 552 pp.

Patrick BERGIER
4, Avenue Folco de Baroncelli
F-13210 - St. Rémy de Provence

Jacques FRANCHIMONT
Quartier Abbas Lmsahdi
Rue n° 6, n° 22
50000 - Meknes (V.N.) (Maroc)

Michel THÉVENOT
Biogéographie et Écologie
(E.P.H.E.)
Université de Montpellier 2
F-34095 - Montpellier Cedex

NOTE DE LA RÉDACTION – Depuis la rédaction définitive de cet article, nous avons eu connaissance (DUBOIS P., FRÉMONT J.-Y. et le C.H.N. *Ornithos* 1998, 5 : 176) de l'observation de deux Tourterelles maillées posées pendant une heure sur un bateau en pleine mer Méditerranée ([illegible] N, [illegible] E) au large de Menton (Alpes-Maritimes) le 13 mai 1985 et d'une autre à l'île d'Ouessant (Finistère), le 20 octobre 1998.
Si les deux oiseaux posent question, il n'en est pas de même pour l'individu finistérien, juvénile porteur d'une bague colorée, sûrement un échappé de captivité.

Alauda 67 (1), 1999: 37-46

PRÉCISIONS SUR LA MIGRATION ET L'HIVERNAGE DU CHEVALIER ARLEQUIN *Tringa erythropus* EN FRANCE

Nicolas BOILEAU

This paper deals with the importance of migration and wintering of Spotted Redshanks *Tringa erythropus* in France. An average of 200 birds are overwintering in the country (100-350), mostly on the Atlantic coast but also at inland sites. Some elements of the winter ecology of this species are presented. An analysis of French recoveries of Spotted Redshank is also proposed.

INTRODUCTION

Espèce monotypique, le Chevalier arlequin *Tringa erythropus* se reproduit au nord de la Russie entre la péninsule de Chekotsky et la rivière Petchora, ainsi qu'au nord de la Scandinavie (KOSKIMIES & SVENSSON *in* HAGEMEIJER & BLAIR, 1997). Les données les plus récentes évaluent la population européenne à 25 800 - 35 800 couples (KOSKIMIES & SVENSSON, *op. cit.*), à laquelle il faut rajouter 1 000 à 10 000 couples en Russie. Cette population hiverne essentiellement entre le sud du Sahara et le nord de l'Équateur (Ghana, Mali, Nigéria, Tchad et Sénégal), dans le bassin méditerranéen et pour une faible part en Europe de l'Ouest (CRAMP & SIMMONS, 1983), pour un effectif estimé à 75 000-150 000 individus (ROSE & SCOTT, 1994).

En France, ce chevalier est présent quasiment toute l'année (GIRARD, 1991 ; MAHÉO *in* YEATMAN-BERTHELOT, 1991 ; DUQUET, 1992) et fait l'objet d'un dénombrement annuel des effectifs en hivernage dans le cadre des travaux de *Wetlands International* (ex B.I.R.O.E.). Toutefois, seuls les comptages de la façade littorale du pays font l'objet d'une synthèse annuelle (MAHÉO, 1977 à 1997). Le schéma migratoire de l'espèce a par ailleurs été déjà abordé à l'échelon national (MNHN-ONC, 1989 ; GIRARD, *op. cit.*; MNHN, 1997) mais son importance et la mise en évidence de sites-clés n'ont pas été soulignés.

À partir de données récentes, nous nous proposons de faire le point sur l'hivernage de l'espèce en France (effectifs, distribution, écologie hivernale) ainsi que de préciser l'importance et la phénologie de la migration du Chevalier arlequin.

MÉTHODES

Les données utilisées ont été recueillies dans les synthèses annuelles du B.I.R.O.E. (MAHÉO, 1977 à 1997), et à partir de la base de données WETLANDS INTERNATIONAL pour les sites intérieurs, mais également en consultant l'ensemble des synthèses régionales et départementales parues à ce jour, les bulletins des associations ornithologiques régionales ou départementaleset les banques de données des réserves naturelles de Charente-Maritime et du Parc Ornithologique du Teich (Gironde). Le fichier de reprise des Chevaliers arlequins du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (C.R.B.P.O. - Muséum National d'Histoire Naturelle) a également été consulté.

IMPORTANCE ET PHÉNOLOGIE DE LA MIGRATION

Migration prénuptiale

En France la migration prénuptiale du Chevalier arlequin se déroule au travers de l'ensemble du pays entre la fin février ou le début mars et la fin de mai (GIRARD, 1991; MNHN, 1997). On peut cependant distinguer 3 grands axes migratoires majeurs.

• **Sur le littoral Manche-Atlantique,** ce passage s'étale de mars au début de juin et culmine partout à la fin avril et au début de mai. Les effectifs restent cependant faibles; les maxima étant de l'ordre de quelques dizaines d'individus en Gironde sur le bassin d'Arcachon (FLEURY, com. pers.) et à la pointe de Grave (RAZIN & URCUN, 1992; GOUGEON, 1995) mais aussi en Charente-Maritime où les maxima, de l'ordre de 100 à 120 individus pour l'ensemble du littoral, sont notés pendant la troisième décade d'avril (BOILEAU & DELAPORTE, 1998; ROBREAU, 1993 à 1997) En Vendée, la migration se déroule depuis la seconde décade de février (DESTOUCHES, 1992) mais reste principale entre mars et mai, avec un effectif maximal de 125 individus en Baie de l'Aiguillon (YÉSOU, 1992). En Loire-Atlantique et Bretagne (LE BAIL *in* GOLA, 1992; MAOUT, 1996), ce passage reste assez faible voire quasi nul certaines années (GÉLINAUD, 1993). En Normandie, 28 % des données proviennent de l'intérieur des terres et les stationnements sont rarement supérieurs à dix individus (LANG, 1985). Au nord, les maxima (quelques dizaines d'oiseaux) sont notés en mars et avril sur le littoral Flandres-Boulonnais (LECLERCQ & FLOHART, 1994, TERRASSE *in* FLOHART *et al*, 1994) et en avril pour l'ensemble de la région Nord Pas-de-Calais (DURIEUX *et al.*, 1991) ainsi qu'en Baie de Somme (SUEUR & COMMECY, 1990).

• **Dans l'Est et le Sud-Est**, le passage debute en mars en Champagne-Ardenne et se poursuit jusqu'à début mai, avec des stationnements maxima pouvant atteindre la centaine d'individus (Collectif COCA, 1991); tout comme en Dombes (Ain) (BERNARD, 1996). En Lorraine, il est seulement noté en mai (MICHEL, 1993). Le Chevalier arlequin reste ensuite rare au passage en Franche-Comté (fin mars à juin) (MICHELAT *et al*, 1993, PÉPIN, 1995), en Seine-et-Marne (SPANNEUT, 1997) et en Auvergne (ANONYME, 1994). En Saône-et-Loire, les observations sont plus fréquentes de février à mai lors des inondations (AOMSL, 1990) Près du littoral méditerranéen, la migration culmine de la fin avril au début de mai en Camargue (BLONDEL & ISENMANN, 1981); les effectifs pouvant être conséquents (200 individus) Dans le Var, l'espèce est surtout abondante de mi mars à mi-mai selon ORSINI (1987) de même OLIOSO (1994-1995), dans le Vaucluse, mentionne une migration entre la mi-mars et la mi-mai Plus à l'ouest, dans l'Hérault, des stationnements prénuptiaux probablement record pour le pays ont été notés en 1993 avec 610 individus dans le marais de Grès à la fin d'avril et 300 à la fin avril 1995 (RUFRAY, com. pers.). En Corse, le passage débute en troisième décade de mars à Biguglia (BONACCORSI et *al.*, en prép), les maxima sont observés en avril avec des groupes ne dépassant pas la dizaine d'oiseaux (THIBAULT, 1983).

• **Dans le reste du pays**, ce chevalier ne fournit que quelques données chaque année en avril et mai, totalisant de très faibles effectifs en Mayenne (HELSENS, 1988, ARCANGER *et al.*, 1994), dans les Deux Sèvres (GODS, 1997), en Charente (SARDIN, 1991) et, plus au sud, dans le Tarn avec une seule donnée en 1996 (GOT, 1997). La région Centre, et essentiellement la Brenne, demeure en revanche un site important de halte (maxima compris entre 150 et 200 individus), la migration s'effectuant de la fin février, parfois de la mi février, à la fin de mai avec un maximum fin d'avril (ANONYME, 1986-1994).

Migration postnuptiale

• La migration postnuptiale a lieu le long du **littoral Manche-Atlantique** de façon homogène mais les sites de haltes importants restent cependant très localisés. Sur le littoral du Nord Pas-de-Calais et de Picardie, la migration se déroule d'août à la mi-novembre (BAWEDIN, 1996; DURIEUX *et al*, 1989) et y est nettement plus diffuse qu'au printemps en Baie de Somme (COMMENCY & SUEUR, *op. cit.*). Certaines années, l'espèce n'est observée que sur des sites intérieurs dans le Nord et le Pas-de-Calais (BOUTROUILLE & TOMBAL, 1995) En Normandie, ce passage culmine de la fin août-début septembre mais s'étale de juillet à la fin novembre Les stationnements de plus de 10 individus sont rares en dehors du littoral (LANG, *op*

cit). Le littoral breton dans son ensemble est également fréquenté entre juillet et novembre par les Arlequins migrateurs. Les maxima, de l'ordre de 50 à 80 individus, sont observés en Baie de Goulven (Finistère) (MAOUT, *op. cit.*) et plus modestement dans le Golfe du Morbihan (GÉLINAUD, 1991 & *op. cit.*). La Loire-Atlantique et la Vendée sont fréquentées tant sur la côte que dans les marais continentaux, de la fin de juin à novembre avec trois périodes de passage (LE BAIL *in* GOLA, *op. cit.*) mais les maxima (80 à 150 individus) sont notés sur le littoral.

En Charente-Maritime, où l'espèce est bien suivie, ce passage culmine entre la fin de juillet et la fin de septembre pour s'achever à la mi-novembre. Les maxima, de l'ordre de 200 à 250 individus en halte, sont enregistrés à la fin septembre de première décade d'octobre sur le complexe Moëze-Oléron (BOILEAU & DELAPORTE, *op. cit.*) et en septembre sur l'île de Ré (ROBREAU, *op. cit.*). Sur le bassin d'Arcachon, le passage culmine en septembre et octobre (FLEURY, comm. pers.) avec des stationnements moyens de 40-60 individus.

• **Dans l'Est et le Sud-Est du Pays**, le passage est très faible en Alsace, noté seulement en août, (DRONNEAU & FRAULI, 1995 ; DRONNEAU *et al.*, 1997) mais il est très important en Champagne-Ardenne sur les lacs du Der et ses satellites où les effectifs atteignent plusieurs centaines d'oiseaux au pic de passage situé en septembre et octobre (Collectif COCA, *op. cit.*). La Lorraine est fréquentée d'août à novembre (MICHEL, *op. cit.*). Les migrateurs ne sont contactés que de la fin août au début d'octobre en Franche-Comté (PÉPIN, *op. cit.*). Plus au sud, l'espèce est rare en Saône-et-Loire (AOMSL, *op. cit.*) mais demeure un migrateur très régulier en Dombes où la migration se poursuit jusqu'en novembre ; les stationnements maxima atteignant les 100 individus (BERNARD, *op. cit.*). La Camargue reste cependant la zone principale de stationnement de cette espèce sur cette voie de migration. Elle y est observée, en effet, de la mi-juillet à novembre avec des maxima à la fin d'août et au début de septembre, comptant plusieurs centaines d'oiseaux (BLONDEL & ISENMANN, *op. cit.* ; ISENMANN, 1993). Dans le Var, à Giens, la migration s'étale d'août à octobre (ORSINI, *op. cit.*). En Corse, il est plus discret qu'au passage prénuptial (THIBAUT, *op. cit.*).

• **Dans le centre et le Centre-Ouest et le Sud-Ouest du pays**, l'espèce est une migratrice régulière mais avec de faibles effectifs comme en Seine-et-Marne (SPANNEUT, *op. cit.*) ; dans la Mayenne (ARCANGER *et al.*, *op. cit.*) sur la Loire et dans la région Centre ainsi que sur quelques sites du Loiret et du Cher (SENOTIER, 1982). En revanche, ce passage est important en Brenne de juillet à novembre (données *Le Geai*, 1984 à 1991) avec des poses comptant jusqu'à 250-300 individus. L'Auvergne est visitée principalement en août-septembre (DULPHY & DUBOC, 1994 ; BLANCHON *et al*, 1995). Dans le reste de la région Poitou-Charentes, en dehors de la Charente-Maritime, il est rare au passage en Charente (SARDAIN, *op. cit.*), dans les Deux-Sèvres (GODS, *op. cit.*) et dans la Vienne.

Dans le quart sud-ouest, le schéma migratoire est identique dans le Tarn (GOT, *op. cit.*) et dans les Pyrénées Orientales (PRODON, 1984).

HIVERNAGE

Effectifs et distribution

Le tableau I fait le bilan du statut hivernal du Chevalier arlequin en France par région et département sur la période 1977-1997. Les effectifs hivernants, sont également présentés de même que la localisation et l'importance de l'hivernage en France sur la période 1987-1997 (Carte).

L'évolution de ces effectifs, pris sur la base des dénombrements à la mi-janvier des limicoles côtiers (MAHÉO, 1977 à 1997) et avec l'ajout des effectifs hivernant en France continentale disponibles dans la littérature issus des dénombrements de la mi-janvier,, montre une évolution apparemment positive depuis 1977 (FIG. 1.). Sur la période 1977-1987, les effectifs totaux ont été estimés à 100 individus, les données fournies par les synthèses annuelles paraissant a priori sous-estimées la taille de la population hivernante. De 1987 à 1997, a augmenté sensiblement, l'effectif compté maximum ayant eu lieu en 1995 avec 316 individus.

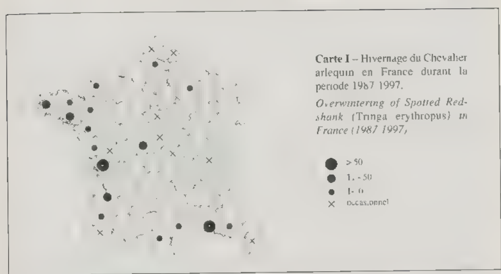
Les sites importants pour l'hivernage de l'espèce sont présentés dans le tableau II.

Éléments d'écologie hivernale

Dans les départements côtiers, les Chevaliers arlequins fréquentent principalement les marais

Région - *Département*	Statut *(1977-1997)*	Effectifs *(Min-Max)*	Références*
Auvergne			
Allier	Occasionnel	0-1	Duboc & Lallemant, 1987, Blanchon *et al.*, 1995
Autres	Pas de données récentes		Anonyme, 1994
Alsace	Pas de données récentes		Dronneau, 1995 & 1997
Aquitaine			
Gironde	Régulier	10-50	Fleury, comm. pers.
Landes	Régulier	0-15	
Bretagne			
Finistère	Régulier	10-50	Gélinaud, 1991 & 1993
Côtes-d'Armor	Régulier	< 10	Clec'h *et al.*, 1992, Maout, 1996
Morbihan	Régulier	10-50	
Ille-et-Vilaine	Régulier	0-5	
Bourgogne	Pas de données récentes		AOMSL, 1990; LPO Yonne, 1997
Champagne-Ardenne			
Marne / Haute-Marne	Régulier	2-[illegible]0	Riols, 1997
Autres	Pas de données récentes		COCA, 1991
Centre			
Brenne	Régulier	5-100	Sénotier, 1982,
Autres	Pas de données récentes		Anonyme, 1986 à [illegible]994 P[illegible] [illegible]99[illegible]
Corse	Occasionnel	0-1	[illegible], [illegible]983
Franche-Comté	Pas de données récentes		[illegible], 1995
Île-de-France			
Seine-et-Marne	Pas de données récentes		Spanneut, 1997
Languedoc-Roussillon			
Hérault	Irrégulier	0-10	
Aude	Irrégulier	0-10	
Limousin	Pas de données récentes		[illegible] *et al.*, 1997
Lorraine	Pas de données récentes		[illegible], 1993
Midi-Pyrénées	Pas de données récentes		Duboc & Lallemant, 1987; G.O.T., 1997
Normandie			
Manche	Régulier	0-5	
Autres	Occasionnel		Lang, 1985
Nord-Pas-de-Calais	Irrégulier	0-1	Leclercq & Flohart, 1994
Pays de Loire			
Vendée	Régulier	1-15	Yésou, 1992, Gonin, 1994
Mayenne	Pas de données récentes		Helsens, 1988, Arcanger *et al.*, 1994
Loire-Atlantique	Régulier	1-15	Le Bail *in* GOLA, 1992; Pourreau, 1997
Maine et Loire	Pas de données récentes		Mourgaud, 1996
Picardie	Irrégulier	0-[illegible]	[illegible], 1996; C[illegible] & [illegible], [illegible]
Poitou-Charentes			
Charente-Maritime	Régulier	40-167	Robreau, 1993-1997, Boileau & Delaporte, 1998
Charente	Pas de données		Sardin, 1991
Deux-Sèvres	Occasionnel	0-1	GODS, 1997
Provence-Côte d'Azur			
Bouches du Rhône	Régulier	20-125	Blondel & Isenmann, 1981
Var	Irrégulier	0-5	Orsini, 1987
Rhône-Alpes	Occasionnel	0-1	[illegible], 1983, Bernard, [illegible]996
FRANCE		100-550	
		100-350	valeur corrigée

* en dehors de Ma[illegible] 1977 à 1997



Carte I – Hivernage du Chevalier arlequin en France durant la période 1987-1997.
Overwintering of Spotted Redshank (Tringa erythropus) in France (1987-1997).

TABLEAU II – [illegible] en France de 1987-1997).
Important overwintering sites in France for Spotted Redshank (1987-1997).

Sites importants accueillant régulièrement plus de 15 individus (1987-1997)	Sites de moyenne importance accueillant régulièrement de 1 à 15 individus (1987-1997)
Estuaire de la Penzé (29)	Baie des Veys (50)
Baie de Goulven (29)	Lac du Der Chantecoq (51-52)
Golfe du Morbihan (56)	Etangs narbonnais (11)
Ile de Ré (17)	Etangs montpellierains (34)
RN Moeze-Oléron (17)	Baie d'Aiguillon-Arçay (85)
Bassin d'Arcachon (33)	Littoral de Loire-Atlantique (44)
Etangs de la Brenne (36)	Marais d'Orx (40)
Camargue (13)	

D'après [illegible] 1977-1997 & Base de données [illegible]

maritimes salés à saumâtres. Dans le bassin d'Arcachon, l'espèce utilise essentiellement les espaces protégés et ne s'alimentent donc pas sur les vasières du bassin. L'alimentation s'effectue sur des plans d'eau de 10 à 20 cm de profondeur, en compagnie des Barges à queue noire *Limosa limosa* hivernantes avec qui il partage les mêmes dortoirs (FLEURY, com. pers.). Sur le complexe Moeze-Oléron (BOILEAL & DELAPORTE, 1998), l'essentiel des effectifs migrateurs se comporte suivant le schéma classique d'un limicole côtier pour la réserve (les vasières maritimes pour le gagnage et les plans d'eau endigués pour les reposoirs). Le cas de figure est différent en hiver, la majorité des oiseaux s'alimentant sur les milieux doux à salés endigués et soumis à de faibles variations des niveaux d'eau, fonction des précipitations et des opérations de gestion hydraulique (crues et décrues partielles).

TABLEAU I (page 40) – [illegible] par région et par département [illegible] *(French counties)*

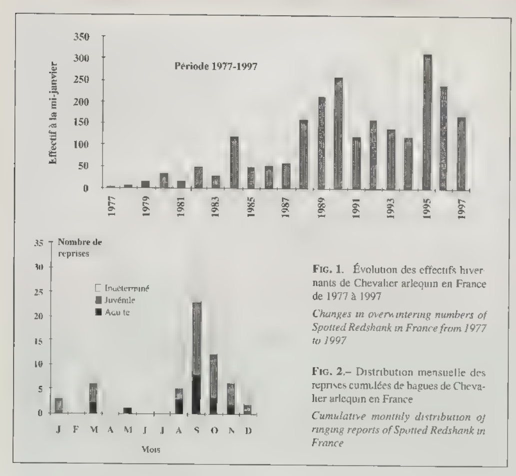


Fig. 1. Évolution des effectifs hivernants de Chevalier arlequin en France de 1977 à 1997

Changes in overwintering numbers of Spotted Redshank in France from 1977 to 1997

Fig. 2.– Distribution mensuelle des reprises cumulées de bagues de Chevalier arlequin en France

Cumulative monthly distribution of ringing reports of Spotted Redshank in France

En Bretagne et en Loire-Atlantique (Le Bail *in* GOLA, 1992, Clec'h *et al.*, 1992), les milieux fréquentés se trouvent quasi-exclusivement sur le littoral. Clec'h *et al.* (*op. cit*) précisent également que les données hivernales à l'intérieur des terres en Bretagne ne concernent que le mois de décembre, et en concluent à des tentatives d'hivernage avortées. Kerbiriou (1998) a récemment analysé des pelotes de réjection récoltées au plan d'eau du Curnic (Finistère). Elles contenaient que des crustacés nageurs (*Palaemonetes varians* et *Neomysis integer*). La capture de telles proies contraint alors le Chevalier arlequin à chasser activement dans l'eau jusqu'à 20-30 cm de profondeur (selon l'auteur). Dans l'Allier, le seul cas d'hivernage connu, 1 individu en 1976, a eu lieu sur les vasières d'un barrage en cours de vidange près de Vichy (Duboc & Lallemant, 1987).

En Camargue, selon Blondel & Isenmann (1981), les sansouires sont surtout exploitées en hiver alors que les lagunes douces et saumâtres le sont surtout en automne.

ANALYSE DES REPRISES DE BAGUES

Pour l'essentiel les reprises de Chevalier arlequin bagués (fichier C.R.B.P.O) ont été effectuées au cours de la période postnuptiale qui concentre 89 des 107 données disponibles de 1955 à 1990 (Fig. 2). Ces reprises concernent dans 36 % des cas des jeunes de l'année et dans 17 % des cas des adultes. Les autres reprises (47 %) concernent des oiseaux dont l'âge n'a pas été déterminé. Le prélèvement cynégétique, cause essentielle des reprises obtenues, s'exerce a priori principalement sur les

jeunes de l'année. La localisation des reprises coïncide également avec les régions connues pour la forte pression cynégétique sur le gibier d'eau : Camargue, Sud-Ouest, littoral charentais, Somme, Normandie et Nord-Pas-de-Calais.

L'analyse des données des 89 reprises de Chevaliers arlequins bagués, en France, révèle deux voies migratoires distinctes pour le mouvement postnuptial à travers l'Europe :

• d'une part le passage, depuis la Scandinavie, par le Danemark, les Pays-Bas et l'Allemagne avant une large dispersion à travers notre pays, aussi bien le long de la voie atlantique, que par le Centre ou par l'est (sillon rhodanien puis Camargue).

• d'autre part, une voie plus continentale par la Pologne, l'Allemagne du Sud et/ou la Suisse avant une dispersion des individus dans le quart sud-est français ; exceptionnellement vers le nord comme cet oiseau bagué en Suisse en migration et tué quinze jours plus tard dans la Somme.

Pour la migration prénuptiale, le faible nombre de reprises (n = 9) ne permet d'avancer aucune hypothèse quant aux voies de retour de l'espèce. Précisons que dans 5 cas, les oiseaux avaient été bagués précédemment en Belgique et aux Pays-Bas à l'automne.

Il n'existe que 9 reprises hivernales disponibles sur la période décembre-février, les données de novembre ayant été ôtées au vu de l'étalement du passage postnuptial. Elles se décomposent en reprises "locales" (c'est-à-dire d'oiseaux bagués dans le même département) en Vendée, Charente-Maritime et Camargue et de reprises en France d'oiseaux bagués en migration en Allemagne, Danemark, Suède et même en Autriche. Curieusement, bien qu'accueillant des effectifs importants en migration, la région Bretagne et Champagne-Ardenne ne fournissent chacune qu'une donnée.

DISCUSSION

La migration du Chevalier arlequin s'effectue sur un vaste front partout en Europe, avec de longs trajets continus entre les sites de haltes, délaissant par là même de vastes régions (CRAMP & SIMMONS, 1983). En Europe occidentale, ces sites sont particulièrement importants dans la partie allemande et néerlandaise de la mer des Wadden (CRAMP & SIMMONS, *op. cit.* ; SOVON, 1987 ; ANONYME, 1996). Ce constat se retrouve également à l'échelle nationale : bien que noté dans l'ensemble du pays en migration, les sites de haltes enregistrant des effectifs importants demeurent néanmoins très localisés tant en migration prénuptiale que postnuptiale.

ENGELMOER *et al.* (1981) estiment les effectifs de Chevalier arlequin empruntant la voie de migration est-atlantique à 27 200 individus. Toutefois, aucun critère RAMSAR (1 % du total des migrateurs transitant par l'Europe) n'a été défini, en raison de la forte discordance entre l'effectif nicheur et l'effectif hivernant en Afrique (SMIT & PIERSMA, 1989). Néanmoins, la population empruntant la voie est-atlantique est évaluée probablement entre 30 000 et 50 000 individus ; compte tenu des dernières estimations de populations nicheuses en Scandinavie (KOSKIMIES & SVENSSON *in* HAGEMEIJER & BLAIR, 1997). A l'échelon national, on peut donc considérer que des sites accueillant plus de 300 à 500 individus présentent une importance

TABLEAU III – Effectifs hivernants de Chevalier arlequin en Europe de l'Ouest.
Overwintering numbers of Spotted Redshank in Western Europe

PAYS	EFFECTIF	RÉFÉRENCE
France	100-350	présent article
Grande Bretagne & Irelande	50-100	SMIT & PIERSMA, 1989, [illegible] CRANSWICK et *al.*, 1992 ; WATERS & CRANSWICK 1993, CRANSWICK *et al.*, 1995
Espagne	100	SMIT & PIERSMA, 1989
Italie	71 923	Serra *et al.*, 1997
Portugal	100	SMIT & PIERSMA, 1989
Europe de l'Ouest	**400 - 1570**	

internationale. Aucun site actuellement n'atteint ce seuil en stationnement simultané mais présente néanmoins une forte importance notamment en période postnuptiale avec, sur la voie atlantique : le Golfe du Morbihan, la Baie de Goulven, l'île de Ré, la Réserve Naturelle de Moeze-Oléron et certaines années, le littoral de Loire-Atlantique.

La Brenne, la Dombes et les lacs de Champagne restent les seuls sites d'importance en France continentale lors des deux passages, sur le pourtour méditerranéen, la Camargue et irrégulièrement les étangs ainsi que le littoral languedocien.

La différence très nette entre les deux phases migratoires, tant dans la durée que dans les effectifs dénombrés, a déjà été constatée par GIRARD (1991). En dehors d'un nombre plus important d'oiseaux à l'automne, cette variation pourrait s'expliquer par une migration en boucle de l'espèce; limitant ainsi le passage des oiseaux en France entre mars et mai (SMIT & PIERSMA, *op. cit.*). De plus, au printemps, les grandes haltes s'effectuent non loin des zones principales de reproduction scandinaves (mer des Wadden pour l'essentiel) (CRAMP & SIMMONS, *op. cit.*). Une plus grande rapidité dans la migration et de longs trajets migratoires sont peut-être à l'origine également de ce phénomène.

Les données récentes concernant l'hivernage du Chevalier arlequin en France permettent de proposer une fourchette corrigée de 100 à 350 individus, soit un chiffre moyen voisin de 200 oiseaux, plus élevé que celui avancé par rapport à la dernière enquête des oiseaux hivernants en France 1977-1981 (MAHÉO *in* YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1991) et à la synthèse de TROLLIET (1992) sur la période 1977-1991. Sur les dernières années, les effectifs fluctuent entre 3 et 50 individus. La façade atlantique (Carte 1, TAB. II) conserve néanmoins toute son importance pour l'hivernage de l'espèce dans notre pays et tout particulièrement sur le littoral de Charente-Maritime, de Bretagne (Golfe du Morbihan et Finistère Nord) ainsi que sur le Bassin d'Arcachon et en Méditerranée, sur le littoral de Camargue.

Si MAHÉO *in* YEATMAN-BERTHELOT & JARRY (*op. cit.*) souligne bien de nettes variations interannuelles d'effectifs, la tendnce évolutive réelle ne peut-être clairement dégagée. Toutefois, il convient de souligner les facteurs d'amélioration des conditions d'hivernage comme la création de réserves de chasse maritimes dans les années 1970 puis de réserves naturelles dans la décennie 1980 qui ont permis de fidéliser des migrateurs puis des hivernants, servant par ailleurs de refuge en période de chasse (cas de la RN de Moeze-Oléron : BOILEAU & DELAPORTE, 1998) et du Parc ornithologique du Teich (FLEURY, com. pers.). Le maintien d'habitats favorables, voire leur création comme au Teich (vasière de 15 hectares) (FLEURY, *op. cit.*), a permis aussi d'assurer des conditions trophiques locales favorables à l'alimentation hivernale. La meilleure couverture géographique et l'augmentation des dénombrements sont aussi probablement à l'origine de cette apparente augmentation des effectifs.

L'espèce se montre par ailleurs, sensible aux vagues de froid dans l'intérieur du pays comme en Brenne où elle déserte ses quartiers d'hiver (ANONYME, *op. cit.*). Sur les lacs de Champagne, l'hivernage ne se produit que lors des hivers doux (Collectif COCA, 1991). En revanche, sur la façade atlantique, cette sensibilité semble beaucoup plus limitée, notamment en Charente-Maritime. ORSINI (1987) constate que le littoral varois tient le rôle de refuge lors des années à périodes de froid marquées.

En Europe de l'Ouest, PRATER (1976) estime la population hivernante à 600 individus, ce que révise SMIT & PIERSMA (*op. cit.*) à 400 individus. Les données récentes permettent seulement de proposer une fourchette de 400-1570 individus (TAB. III). L'hivernage semble stable au Royaume-Uni depuis les années 1970 (KIRBY *et al.*, 1991), et dans la péninsule ibérique (SMIT & PIERSMA, *op. cit.*). De fortes fluctuations sont notées en Italie (SERRA *et al.*, 1997) avec un effectif moyen de 430 individus (1991-1995). L'effectif européen reste cependant très marginal face au total des oiseaux séjournant en Afrique (ROSE & SCOTT, 1994).

En Scandinavie, la population nicheuse semble en diminution par rapport aux effectifs avancés par CRAMP & SIMMONS (*op. cit.*) (44 500 couples) et PIERSMA (1986) (45 000 couples), et en dépit d'une expansion géographique en Suède (KOSKIMIES & SVENSSON *op. cit.*). L'espèce a cependant un statut de conservation satisfaisant en Europe selon TUCKER & HEATH (1994).

Actuellement, les facteurs limitant une augmentation de l'hivernage de l'espèce reste liés à la forte pression cynégétique qui s'exerce sur certains secteurs côtiers, parfois dès mi-juillet mais également au maintien de conditions de milieu favorables

dans les marais maritimes. La faiblesse de l'effectif nicheur en Europe devrait cependant amener une réflexion sur la limitation de la pression cynégétique sur cette espèce, notamment concernant les dates d'ouverture dans les départements côtiers ainsi qu'en hiver compte tenu de la forte sensibilité de l'espèce face à ce type de dérangement ; ce chevalier hivernant seulement sur les secteurs protégés ou à pression cynégétique faible. Localement, le comblement de certaines anses par les spartines *Spartina sp.* concourt à rendre moins attractives certaines zones de gagnage, phénomène constaté sur Oléron (Charente-Maritime) par exemple..

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier G. JARRY pour nous avoir permis de consulter le fichier de baguage du C.R.B.P.O ainsi que pour la relecture de ce texte, de même que B. DECEUNINK LPO, pour la cartographie et la relecture, A. FLEURY, A. DOUMERET et X. RUFRAY pour leurs renseignements. Tous nos remerciements vont également à P. DELAPORTE et aux équipes successives de la Réserve Naturelle de Moëze-Oléron qui sont à l'initiative de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME 1986-1994. Synthèse ornithologique. Bulletin scientifique *Le Geai*, 10 à 18. • ANONYME 1994.– Les annales. *Le Grand Duc*, 44 : 29-45. • ANONYME 1996.- Migratory waterbirds in the Wadden Sea 1993-1994. *Wadden Sea Ecosystem*, 5 : 56. • AOMSL 1990.– *Chronique ornithologique*. Rapport AOMSL : 23-31. • ARCANGER (J.-F.), DUCHENNE (B.), DUVAL (O.), HELSENS (B.), OUVRARD (L.) & TAVENON (D.) 1994. Chronique ornithologique 1992-1993. *Biotopes 53*, 12 : 82-121.
- BERNARD (A.) 1996. Compte rendu ornithologique de l'automne 1990 à l'été 1991 dans la région Rhône-Alpes. *Le Bièvre*, 14 : 3-49. • BAWEDIN (V.) 1996.– Synthèse des observations ornithologiques de 1989 en Picardie. *L'Avocette*, 20 : 35-69. • BLANCHON (R.), LALLEMANT (J.), DULPHY (J.-P.), TOURRET (P.) & DUBOC (P.) 1995. Annales ornithologiques de la LPO Auvergne, Période du 15.07.1993 au 14.07.1994. *Le Grand-Duc* 46 : 26-43. • BLONDEL (J.) & ISENMANN (P.) 1981 – *Guide des oiseaux de Camargue*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel. • BOILEAU (N.) & DELAPORTE (P.) 1998 – *Bilan avifaunistique Réserve Naturelle des Marais de Moëze-Oléron. Période 1986-1997*, Volume I : Des Plongeons aux Phalaropes, Ligue Pour la Protection des Oiseaux, Rochefort. • BONACCORSI (G.), ROSSI (T.), DESNOS (A.), FAGGIO (G.) & CANTERA (J.-P.) à paraître – Statut des Limicoles à Biguglia. • BOUTROUILLE (C.) & TOMBAL (J.-C.) 1995. Synthèse des observations de l'automne 1991 et de l'hiver 1991-1992. *Le Héron*, 28 : 95-130. • BROYER (J.) 1983. La migration et l'hivernage des limicoles dans la région Rhône-Alpes. *Le Bièvre*, 5 : 41-77.
- CLEC'H (C.), BALLOT (J.-N.), GÉLINAUD (G.) & ILIOU (B.) 1992 – A propos des Limicoles hivernant en Bretagne entre les années 1977 et 1989. *Ar Vran*, 3 : 10-25. • COMMECY (X.) & SUEUR (F.) 1990.– *Guide des Oiseaux de la Baie de Somme*. GEPOP. • CRAMP (S.) & SIMMONS (K.E.L.) 1983. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol 3. Oxford University Press, Oxford. • CRANSWICK (P.A.), KIRBY (J.S.) & WATERS R(.J.) 1992.– *Wildfowl and Wader Counts 1991-1992. The Results of the National Waterfowl Counts and the Birds of Estuaries Enquiry in the United Kingdom*. The Wildfowl & Wetlands Trust, Gloucester. • CRANSWICK (P.A.), WATERS (R.J.), EVANS (J.) & POLLITT (M.S.) 1995. *The Wetland Bird Survey 1993-1994 : Wildfowl and Wader Counts. The Results of the Wetland Bird Survey*. WWT/BTO/RSPB/JNCC.
- DESTOUCHES (H.) 1992 – *Chronologie de la migration prénuptiale chez les Anatidés et les Limicoles, 1992*. Rapport A.D.E.V. • DRONNEAU (C.) & FRAULI (C.) 1995.– Chronique ornithologique 1995 (1er novembre 1994-31 octobre 1995). *Le Cigogneau*, 53 : 15-21. • DRONNEAU (C.), GIRAUD (S.) & SANE (R.) 1997 – Nouvelles ornithologiques d'août à octobre 1997. *Le Cigogneau*, 64 : 4-10. • DUBOC (P.) & LALLEMANT (J.J.) 1987. *Atlas des Oiseaux hivernants, Allier, Aveyron, Cantal, Haute-Loire, Lozère, Puy de Dôme 1976-1984*. Centre Ornithologique Auvergne, Clermont Ferrand. • DUQUET (M.) 1992 – *Inventaire de la Faune de France*. Nathan/MNHN, Paris. • DURIEUX (B.), FLOHART (G.), GODIN (J.), MOUTON (J.), RAEVEL (P.), TERRASSE (G.) & TOMBAL (J.-C.) 1989. Synthèse septembre 1987- février 1988. *Le Héron*, 22 : 189-227. • DURIEUX (B.), FLOHART (G.), GODIN (J.), MOUTON (J.), RAEVEL (P.), TERRASSE (G.) & TOMBAL (J.-C.) 1991. - Synthèse mars-août 1988. *Le Héron*, 23 : 241-269.
- ENGELMOER (M.), PIERSMA (T.), ALTENBURG (W.) & MES (R.) 1981. The Banc d'Arguin (Mauritania) *in* (P.R.) EVANS, (J.D.) GOSS-CUSTARD & (W.G.) HALE (eds). *Coastal waders and wildfowl in winter*. British Ornithologists' Union.
- GAUTHIER (R.), BIENVENU (J.M.), BOULLESTEIX (P.), COUTANT (R.), DOUCELIN (C.), LABIDOIRE (G.), NOËL (F.), PALLIER (G.) & VILLA (O.) 1997 – Chronique des observations effectuées entre le 16 août 1993 et le 15 août 1994. *Epops*, 1996 : 33-68. • GÉLINAUD (G.) 1991 – Observations ornithologiques du 16 juillet 1988 au 15 juillet 1989. *Ar Vran*, 2 : 25-50. • GÉLINAUD (G.) 1993.– Observations ornithologiques du 16 juillet 1989 au 15 juillet 1990. *Ar Vran*, 4 : 26-50. • GIRARD (O.) 1991) – La migration des Limicoles en France métropolitaine à partir d'une synthèse bibliographique. *Alauda*, 60 : 13-33. • GONIN (C.) 1994.– Actualités ornithologiques de juillet 1992 à juin 1993. *La Gorgebleue*, 13 : 71-99. • GOUGEON (L.) 1995.– *Etude de la migration prénuptiale à la Pointe de Grave (Gironde), Printemps 1995*. Ligue pour la Protection des Oiseaux/LPO Délégation Aquitaine/ MIGRANS/ SEPANSO. • GOT

1997.– Centrale ornithologique tarnaise année 1996 *Bulletin*, 11 : 28-74.
• HELSENS (B.) 1988.– Chronique ornithologique 1986-1987. *Biotopes* 53, 7 : 72-115.
• ISENMANN (P.) 1993.– *Oiseaux de Camargue*. Société d'études ornithologiques, Brunoy.
• KERBIRIOU (C.) 1998.– Alimentation d'un Chevalier arlequin *Tringa erythropus* hivernant. *Alauda*, 66 : 66. • KIRBY (J.S.), FERNS (J.R.), WATERS (R.J.) & PRYS-JONES (R.P.) 1991 – *Wildfowl and Wader Counts 1990-91, The Results of the National Waterfowl Counts and the Birds of Estuaries Enquiry in the United Kingdom*. The Wildfowl & Wetlands Trust, Tewkesbury. • KOSKIMIES (P.) & SVENSSON (S) – *Tringa erythropus*. In HAGEMEIJER (W.J.M.) & BLAIR (M.J.) 1997.– *The EBCC Atlas of European Breeding Birds, Their distribution and abundance*. T & A D Poyser Ed., London : 304.
• LANG (B.) 1985 – Chevaliers et bécasseaux en période internuptiale. *Le Cormoran*, 28 : 284-301. • LE BAIL (J.).– Chevalier arlequin. *In* G.O.L.A. 1992. *Les Oiseaux de Loire-Atlantique du XIXe siècle à nos jours*. Nantes : 138. • LPO Yonne 1997 – Comptages hivernaux d'oiseaux d'eau. Résultats 1995/1996. *Le Moyen Duc*, 13 : 8-14.
• MAHÉO (R.) 1991.– Chevalier arlequin. *In* YEATMAN-BERTHELOT (D.) & JARRY (G.). *Atlas des Oiseaux de France en hiver*. Société Ornithologique de France, Paris. • MAHÉO (R.) 1977 à 1997.– *Limicoles séjournant en France à la mi-janvier*. Univ. Rennes/ONC/DNP Ministère de l'Environnement. • MAOUT (J.) 1996.– Synthèse des observations ornithologiques bretonnes entre les 16/07/1991 et 15/07/1992 (Première partie). *Ar Vran*, 7 : 2-44. • MICHEL (H.) 1993 – *A la découverte des oiseaux de Lorraine*. LPO Lorraine, Metz. • MICHELAT (T. D.), MONTADERT (M.) & PEPIN (D.) 1993 – Le passage des limicoles en Franche-Comté. *Falco*, 26 (hors série). • M.N.H.N. O.N.C. 1989 – *Répartition et chronologie de la migration prénuptiale et de la reproduction en France des oiseaux gibier d'eau*. Ministère de l'Environnement. • M.N.H.N. 1997 – *Statut et migration prénuptiale des espèces d'oiseaux d'eau et d'oiseaux migrateurs chassables en France*. D.N.P. Ministère de l'Environnement. • MOURGAUD (G.) 1996.– Inventaires préliminaires de la faune des Basses Vallées Angevines. *Crex* 1 : 17-24.
• OLIOSO (G.) 1994-1995.– Les oiseaux limicoles de passage en Vaucluse. *Bull. Soc. Hist. Nat. du Vaucluse*, 29-39. • ORSINI (P.) 1987 – Nidification, migration et stationnements des limicoles sur la presqu'île de Giens-Hyères (Var). *Faune de Provence*, 8 : 42.
• PERTHUIS (A.) 1992.– Synopsis ornithologique. *Bulletin de la Société Archéologique du Vendômois* : 19-60. • PIERSMA (T.) 1986.– Breeding waders in Europe. A review of population size estimates and a bibliography of information sources. *Wader Study Group Bull.*, 48 (Suppl.) : 1-116. • PÉPIN (D.) 1995 – Chronique ornithologique Franc-Comtoise. *Falco*, 28 : 3-56. • POURREAU (J.) 1997. *Denombrements des oiseaux des zones humides hivernant en Loire Atlantique, janvier 1997*. Réseau de Loire Atlantique, Wetlands International. • PRATER (A. J.) 1976.– The distribution of coastal waders in Europe and North Africa, p. 255-271. *In* (M.) SMART (Ed). *Proc. 5th Int. Conf. on Conservation of Wetland and Waterfowl*. Heiligenhafen 1974. IRWB, Slimbridge. • PRODON (R.) 1984.– Liste provisoire des oiseaux des Pyrénées-Orientales. *La Mélanocéphale*, 3 : numéro spécial.
• RAZIN (M.) & URCUN (J.P.) 1992 – *Printemps 1992, Camp d'étude de la migration de la Pointe de Grave (Gironde)*. Ligue pour la Protection des Oiseaux/Les Naturalistes Aquitains/Organbidexka Col Libre/SEPANSO. • RIOLS (C.) 1997 – Recencements d'Oiseaux d'eau (W.I.), Janvier 1995 & janvier 1996. *L'Orfraie*, 35 : 51-52. • ROBREAU (H.) 1993 à 1997 – *Ornithologie retaise*, années 1993 à 1997. Ligue pour la Protection des Oiseaux. • ROSE (P. M.) & SCOTT (D.A.) 1994.– *Waterfowl Population Estimates*. IWRB publ 29.
• SARDIN (J.P.) 1991.– *Les Oiseaux de Charente*. Charente Nature. • SENOTIER (J.L.) 1982.– Les migrations des limicoles dans la région centre de 1960 à 1976 (seconde partie). *Les Naturalistes Orléanais*, 1 : 73-88. • SERRA (L.), MAGNANI (A.) & DALL'ANTONIA (P.) 1997.– Risultati dei censimenti degli uccelli aquatici svernanti in Italia, 1991-1995. *Biol. Cons. Fauna*, 101 : 1-312. • SMIT (J. C.) & PIERSMA (T.) 1989 : Numbers, midwinter distribution and migration of wader populations using the East Atlantic Flyway. p 22-63. *In* (H.) BOYD & (J.-Y.) PIROT, eds. *Flyways and reserve networks for waterbirds*. Slimbridge, International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, *Special Publication* n° 9. • SOVON 1987 : *Atlas van de Nederlandse Vogels*. SOVON, Arnhem. • SPANNEUT (L.) 1997.- Actualités ornithologiques du sud Seine-et-Marnais et de ses proches environs. Printemps et été 1996. *Bull. Ass. Nat. Vallée du Loing*, 73 : 54-78.
• TERRASSE (G.) 1994 – Limicoles. *In* FLOHART (G.), GODIN (J.), LEGRAND (P-R.), TERRASSE (G.) & TOMBAL (J.-C.). Synthèse des observations du printemps et de l'été 1991. *Le Heron*, 27 : 35-67. • THIBAULT (J.-C.) 1983.– *Les Oiseaux de la Corse, histoire et répartition aux XIXe et XXe siècles*. PNR de la Corse. • TROLLIET (B.) 1992. Répartition et effectifs hivernaux des limicoles côtiers. *Bull. mens. O.N.C.*, 169 : 7-17. • TUCKER (G.M.) & HEATH (M.F.) 1994 - *Birds in Europe : their conservation status*. BirdLife International, Cambridge.
• WATERS (R.J.), & CRANSWICK (P.A.) 1993. *The Wetland bird survey 1992-1993 : Wildfowl and Wader Counts, The Results of the Wetland Bird Survey*. WWT/BTO/ RSPB/JNCC.
• YÉSOU (P.) 1992. Importance de la baie de l'Aiguillon et de la pointe d'Arçay (Vendée, France) pour les Limicoles. *L'Oiseau et R.F.O.*, 62 : 213-233.

Nicolas BOILEAU
LPO - Corderie Royale - BP 263
F-17305 Rochefort Cedex

Alauda 67 (1), 1999 : 47-52

DENSITY, NEST SPACING, BREEDING SUCCESS AND DIET OF A KESTREL *Falco tinnunculus* URBAN POPULATION

Luca SALVATI, Alberto MANGANARO,
Simone FATTORINI & Emanuele PIATTELLA

Densité, espacement des sites de nidification, réussite de la reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* dans la ville de Rome

Nous avons étudié la population des Faucons crécerelles nicheuses dans la ville de Rome pendant 4 ans, de 1995 à 1998. Sur les 360 km² de notre zone d'étude, la densité de la population nicheuse varie de 9,5 couples/km² au centre de la ville à 0,3 couples/km² en banlieue, avec de petites variations annuelles au cours de la période 1996-1998. Pendant la période de reproduction 1997, nous avons observé une petite distance entre les sites de nidification dans le centre de la ville et quelques colonies nicheuses sur des bâtiments et ruines. Les sites de nidification occupés ont été des cavités dans les bâtiments et les ruines ou dans des falaises et des vieux nids de corvidés sur les arbres. Le taux de réussite de la reproduction (nombre des poussins envolés par couple) confirme les observations dans d'autres villes d'Europe. L'époque de l'envol des poussins correspond au mois de juin. Le régime alimentaire des 14 couples en période de reproduction a été étudié par analyse quantitative du contenu des pelotes de réjection (n = 12[illegible] proies). Petits oiseaux, lézards et coléoptères ont été capturés régulièrement et ils constituent une composante importante en nombre dans le régime alimentaire des couples nicheurs du centre ville ; pigeons, Martinets noirs et chauves-souris ont été capturés exclusivement dans les territoires avec des ruines et d'anciens bâtiments. Rongeurs et orthoptères ont été capturés régulièrement dans les territoires de banlieue. L'abondance des proies pendant la période de reproduction et le nombre de sites de nidification disponibles sur les bâtiments expliquent la forte densité et les faibles distances entre les nids dans le centre de Rome.

INTRODUCTION

Urban areas are more productive for some bird species and hold denser populations than neighbour extra-urban areas. Higher temperatures, more food and nest-site availability, as well as fewer competitors and predators, determine a positive alteration in population ecology of some urban species (SODHI *et al.*, 1993; PARKER, 1996). Many works deal with raptor ecology in cities (SODHI *et al.*, 1993; GALEOTTI, 1994; TELLA *et al.*, 1996), and GEHLBACH (1996) described a general model of raptors urbanization. In Western Palearctic, urban ecology of Tawny Owl *Strix aluco* (GALEOTTI, 1990, GALEOTTI *et al.*, 1991) and Sparrowhawk *Accipiter nisus* (PESKE, 1994; PESKE, 1996) is known, while less data are available for other species such as Little Owl *Athene noctua*, Peregrine *Falco peregrinus* and Kestrel *Falco tinnunculus*. The Kestrel lives in many European urban areas as a common bird of prey (KURTH, 1970; HUDEC *et al.*, 1981; PLESNIK, 1990; ROBERT, 1990). Early in the twentieth century it was breeding almost in all Italian towns and villages, considerably decreasing in the middle of the century. At present it is increasing again in some cities (FRAISSINET, 1995). Since nineteenth century Rome holds a large Kestrel breeding population (CIGNINI & ZAPPAROLI, 1996) and distribution, behaviour and breeding performance of the

Kestrel population in the historic centre were studied by SOMMANI (1986). This work was carried out in order to study density, nest spacing, nest-site use, breeding success and diet composition of the Kestrel population in Rome urban area.

METHODS

The study was conducted in Rome urban area (360 km^2) inside the external ring road (Grande Raccordo Anulare, GRA). According to the coverage of built-up and farmland areas, the following sub-areas were located (SALVATI & MANGANARO, 1998):

Sub-area 1. Historic centre (10 km^2)

Sub-area 2. City-centre with housing estate inside the first ring road "Circonvallazione" (20 km^2)

Sub-areas 3-6. Peripheral ring inside the external ring road (310 km^2), consisted of a mixture of built-up areas (North-west and North-east sectors), patches of farmlands (SW and SE sectors) and woodlands (NW and SW sectors).

The fieldwork was carried out between March 1995 and July 1998. The high number of nesting recorded during the Rome Breeding Bird Atlas (CIGNINI & ZAPPAROLI, 1996) provided us with useful indications to locate or confirm some pairs both in the city-centre and in the suburbs. In winter (December-February) suitable nest sites were mapped and then carefully checked in the breeding season (March-July), searching for active nests with young seen and heard or adults seen incubating or carrying food. Observation of adults entering or leaving nest-sites, nuptial displays and territorial flights and pellets collection often confirmed the nest occupation. Owing to their architectural complexity, for each building in the city centre we carefully examined all facades from many points of view, using more panoramic sites and visiting courtyards to locate secretive nest-sites also on the internal facades. All suitable nest-sites near the occupied one were checked in order to reveal possible close-nesting situations. In addition, photographs taken during inspections and aerial photographs of the 1:1,000 colour photomap of Rome (COMUNE DI ROMA 1991) were used to find secretive nest sites. Finally, several unusual nest sites were photographed. Such a census method allowed us to find many secretive pairs, that could be a significant part of breeding populations.

Nest locations were plotted on topographic maps (1:10,000) and the nearest neighbour distance method (NEWTON *et al.*, 1977) was applied to calculate density and nest spacing (data referring to 1997 breeding period). Regularity in nest spacing was computed with the GMASD test (BROWN, 1975). The GMASD test is the geometric mean of all NNDs in a breeding season divided by the arithmetic mean of these distances, values below 0.65 indicate random nest spacing while those between 0.65 and 1.0 indicate nests regularly spaced.

The breeding success data (number of fledglings and mean fledging date) were recorded for a restricted nest sample (n = 83), because many nests were inaccessible for an accurate inspection or for an exact count of fledglings.

During 1996, 1997 and 1998 breeding periods (April-July), pellets and prey remains were collected from 14 nest sites. Prey remains were identified by diagnostic keys (see MANGANARO *et al.*, 1990; SALVATI & MANGANARO, 1997b) and by comparison with reference collections. Pellet items are preserved in labelled plastic envelopes stored in MANGANARO's and SALVATI's collections (Rome).

Statistical analyses were performed using *STATISTICA* (version 4.5, 1993) PC package. In all the statistics a minimum probability level of $P < 0.05$ was accepted, all tests were two-tailed. Logarithmic transformations were performed to correct for deviation from normality of some data sets, otherwise non parametric tests were used. In χ^2 tests, contingency tables were used. Results are presented as mean ± standard deviation.

RESULTS

Density and nest-spacing

159 breeding pairs were recorded in 1997 throughout the urban area (TAB. I). The number of active pairs showed a weak variation during the study period, ranging from 138 pairs in 1996 to 148

TABLE I.– Kestrel breeding density in Rome urban area (1997).
Densité du Faucon crécerelle nicheur à Rome

Sub-area	Number of pairs	Density (p/km²)	Area (km²)	Mean nnd (m)	Standard Deviation	G-test
1. Historic centre	56	9.5	5.9	127	152	0.3
2. Residential built-up area	24	1.5	16.2	478	370	0.4
3. Archeological suburban park	28	0.6	44.2	734	521	0.4
4. Farmland suburbs	20	0.3	70.0	1153	763	0.5
5. Industrial suburbs	17	0.3	61.6	1180	713	0.7
6. Woodland suburbs	14	0.3	46.6	1184	922	0.7

pairs in 1998. Breeding density ranged between 9.5 p/km² in the historic centre and 0.3 p/km² in the suburbs. In suburban areas, high nest spacing (1-1.5 km) and regularity in nest distribution (G-test ranging from 0.5 to 0.7) were found. In the city centre, low nest spacing (0.1-0.5 km) and randomness in nest distribution (G-test ranging from 0.3 to 0.4) were recorded. In this area it was recorded that many colonies consisted of up to eleven pairs.

Nest-sites

Kestrel usually occupies many categories of nest sites (VILLAGE, 1990). In Rome, scaffolding holes and other cavities in man-made structures were especially used (97.5% n = 159), while natural nest-sites (like stick nests on trees and cavities in cliffs) were generally avoided (2,5% n = 159) (TAB. II).

Breeding success

3.0 ± 0.7 fledglings per pair in the historic centre (n = 58), 3.1 ± 0.5 fledglings in the residential built-up area (n = 13) and 3.4 ± 0.7 fledglings in the archaeological suburban park (n = 12) have been recorded. The difference among areas was not significant ($F_{(2,80)}$ = 1.96, P > 0.05). In the city-centre, the difference with the breeding success recorded about ten years before by SOMMANI (1986) was not significant (t = -1.48, P > 0.05, D.F. = 93). The young start to leave the nest in mid June; early fledgings were recorded by the end of May, late fledgings occurred in early July. The mean fledging date (1 = 20 May) was 30.7 ± 8.2 in the historic centre (n = 49), 30.9 ± 10.1 in the residential built up area (n = 7) and 29.1 ± 7.7 in the archaeological suburban Park (n = 10). The difference in fledging date among areas was not significant ($F_{(2,63)}$ = 0.16, P > 0.05).

TABLE II.– Kestrel nest-sites in Rome urban area (1997).
Sites de nidification du Faucon crécerelle nicheur dans la ville de Rome (1997).

Nest-site	n	%
Roman ruins	52	32,7
Old churches	36	22,6
Medieval towers	30	18,9
Monuments	15	9,4
Farms	14	8,8
Factories	6	3,8
Modern buildings	2	1,3
Cliffs	4	2,5
Total	**159**	
Nest-type	**n**	**%**
Scaffolding holes	142	89,3
Eaves	13	8,2
Natural cavities	4	2,5
Total	**159**	

Diet

Insects (especially grasshoppers and beetles) were largely taken throughout the study area, but they made up a significant part of the diet when they reached high numbers. Reptiles and birds, and, less

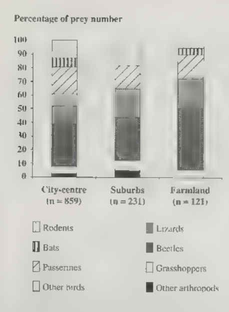


FIG. 1 – Diet of breeding Kestrels in Rome
Le régime alimentaire des Faucons crécerelles nicheurs dans la ville de Rome

regularly, small mammals, made up the main trophic source by number (FIG. 1). Some important prey groups, such as feral pigeons *Columba livia*, swifts *Apus apus* and bats *Pipistrellus* spp. were taken only in the city-centre, and the overall difference in breeding diet composition among the three areas was significant ($\chi^2 = 98.95$, $P < 0.05$, D.F. = 20).

DISCUSSION

Kestrel breeding density in Rome is considerably high, compared to the one recorded in other Italian study areas (cf. SALVATI & MANGANARO, 1997a) but similar to those recorded in other European towns (KURTH, 1970; HUDEC *et al.*, 1981; PLESNIK, 1990; ROBERT, 1990; PESKE, 1994). As the Kestrel density is strictly dependent from the availability of nest-sites (VILLAGE, 1983), the high number of scaffolding holes within the urban area and especially abundant in the city-centre provided throughout high-quality nest-sites (PLESNIK, 1991, NEGRO & HIRALDO, 1993) and may partially account for the high density and the low nest-spacing in the historic centre. As a matter of fact, colonies have been known in Rome for several years: SOMMANI (1986) reports active colonies in S. Pietro's cathedral and in Colosseo from early seventies and CIGNINI & ZAPPAROLI (1996) report colonies in S. Ignazio's cathedral and in Terme di Caracalla in early nineties. In other European cities Kestrel close-nesting pairs were commonly recorded in cathedrals and castles (VILLAGE, 1990): Paris Notre-Dame colony, which consisted of five pairs, has been active for about ten years (ROBERT, 1990; ROBERT, 1997). However, close-nesting situations occur also in farmland areas (BUSTAMANTE, 1994).

Whereas in Rome the Kestrel mostly uses buildings as nest-sites versus typical nests on cliffs and trees, in other European urban areas it especially uses nest boxes, quarries, cliffs and holes in trees (SHRUBB, 1993). In Rome cliffs are scarce, and Kestrels occupy the highest of them. By contrast, holes in trees and old Carrion Crow *Corvus corone cornix* nests are usually common in all parks and woodland patches, but in Rome Kestrels generally nest and hunt in urban and farmland areas, and avoid woodlands, also in the city centre, probably because old parks and suburban woods hold a large Tawny Owl *Strix aluco* population (RANAZZI *et al.*, 1994), a Kestrel competitor and predator at the same time (VILLAGE, 1990).

The breeding success is low if compared with data from European rural areas (BONIN & STRENNA 1986; VILLAGE, 1990), while it is similar to those recorded in urban areas (KURTH, 1970; ROBERT, 1990). The mean fledging date is typical for a Kestrel Mediterranean population (see VILLAGE, 1990 for a review).

As far as the diet is concerned, the increase of predation on reptiles and insects (especially beetles) is probably due to the large availability of such prey groups in Mediterranean areas (KORPIMAKI, 1985, VILLAGE, 1990). On the other hand, the increase of birds in urban diets was already observed in other rodent-predators living in European towns, such as the Tawny Owl (GALEOTTI *et al.*, 1991). The fact that pigeons and swifts, birds typically abundant in ruderal and modern built up areas, were taken only in the city centre, may confirm this model. As a matter of fact, bats, very common in old buildings and ruins, were also taken

only in the city centre. As a whole, during the nesting stage Kestrels exploited all available trophic source near the nest, as already observed by VILLAGE (1990).

In conclusion, the Rome urban environment is suitable for the Kestrel, in terms of higher nest-site availability and prey abundance, while in farmland areas, nest-site availability and vole abundance in the breeding period could be limiting factors, as VILLAGE (1982, 1983) observed in England and Scotland. The abundance of birds, largely captured in the historic centre, allowing Kestrels to hunt close to their nest during the breeding period, and the high availability of artificial cavities, providing very good nest sites at several different heights, can explain the high density and the low nest spacing in the city centre.

ACKNOWLEDGEMENTS

Authors are grateful to B. MASSA (Palermo University), P. GALEOTTI (Pavia University), A. FANFANI (Roma "La Sapienza" University) and A. SORACE (S.R.O.P.U., Roma) for useful advices and to L. RANAZZI, G. PALUMBO and M. BUX for comments and valuable criticism. G. LESAFFRE kindly provided information about birds in Paris, and the Centre Ornithologique Ile-de-France (C.O.R.I.F.) provided the bulletin "*L'Épeichette*". Thanks are due to E. GIZZI for checking the English language and to C. BRUCKMAN for checking the French language.

BIBLIOGRAPHY

• BONIN (B.) & STRENNA (L.) 1986.– Sur la biologie du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* en Auxois. *Alauda*, 54 : 241-262. • BROWN (D.) 1975 – Test of randomness of nest spacing. *Wildfowl*, 26 : 102-103. • BUSTAMANTE (J.) 1994. Behaviour of colonial Common Kestrels (*Falco tinnunculus*) during the post fledging dependence period in south western Spain. *J. Raptor Res.*, 28 : 79-83.

• CIGNINI (B.) & ZAPPAROLI (M.) (eds) 1996 – *Atlante degli uccelli nidificanti a Roma*. Fratelli Palombi, Roma.

• FRAISSINET (M.) 1995.– L'inurbamento del gheppio in Italia e in Europa. *Riv. Ital. Bird Watching*, 3 : 36-44.

• GALEOTTI (P.) 1990 – Territorial behaviour and habitat selection in an urban population of the Tawny Owl *Strix aluco* L. *Boll. Zool.*, 57 : 59-66. • GALEOTTI (P.), MORIMANDO (F.) & VIOLANI (C.) 1991.– Feeding ecology of the Tawny Owls (*Strix aluco*) in urban habitats (Northern Italy). *Boll. Zool.*, 58 : 143-150. • GALEOTTI (P.) 1994. Patterns of territory size and defence level in rural and urban Tawny Owl *Strix aluco* populations. *J. Zool. London*, 234 : 641-658. • GEHLBACH (F.R.) 1996. Eastern Screech Owls in suburbia: A model of Raptor Urbanization. *In*. BIRD (D.), VARLAND (D.) & NEGRO (J.J.) (Eds.), *Raptors in human landscapes*. Academic Press, London, pp. 69-74.

• HUDEC (K.), MRLIK (V.) & BALEROVA (Z.) 1981. Der Turmfalke (*Falco tinnunculus*) in der stadt Brno im jahr 1979. *Folia Zool.*, 30 : 53-58.

• KORPIMAKI (E.) 1985.– Diet of the Kestrel *Falco tinnunculus* in the breeding season. *Ornis Fennica*, 62 : 130-137. • KURTH (D.) 1970 – Der Turmfalke im Munchener Stadtgebiet. *Anz. Orn. Ges. Bayern*, 9 : 2-12.

• MANGANARO (A.), RANAZZI (L.), RANAZZI (R.) & SORACE (A.) 1990 – La dieta dell'Allocco, *Strix aluco*, nel parco di Villa Doria Pamphili (Roma). *Riv. Ital. Orn.*, 60 : 37-52.

• NEGRO (J.J.) & HIRALDO (F.) 1993 – Nest site selection and breeding success in the Lesser Kestrel *Falco naumanni*. *Bird Study*, 40 : 115-119. • NEWTON (I.), MARQUISS (M.), WEIR (D.N.) & MOSS (D.) 1977.– Spacing of Sparrowhawk nesting territories. *J. Anim. Ecol.*, 46 : 425-441.

• PESKE (L.) 1994.– *Urban adaptation of raptor: the case of the Prague sparrowhawk population*. The Ornithological Notebook of the XXI[th] International Ornithological Congress, Vienna. • PESKE (L.) 1996. *Age assortative mating and its influence on breeding in Sparrowhawks* (Accipiter nisus). *In*: PANDOLFI M. Ed. Abstracts of the 2[nd] International Conference on Raptors. p. 28. • PLESNIK (J.) 1990. Long-term study of some urban and extra urban populations of the Kestrel (*Falco tinnunculus* L.). *In*: STASTNY (K.) & BEJCEK (V.) (Eds.) *Bird census and atlas studies*. Proc. XI[th] Int. Conf. on Bird census and Atlas work, Prague, pp. 453-458. • PLESNIK (J.) 1991 – Nest-sites and breeding density of the population of the European Kestrel (*Falco tinnunculus*) in Pardubice. *Acta Soc. Zool. Bohemoslov.*, 55 : 45-59.

• RANAZZI (L.), RANAZZI (R.) & MANGANARO (A.) 1994.– *Densità e distribuzione dell'Allocco* Strix aluco *nell'area urbana di Roma*. Atti VI Conv. Ital. Orn., Torino, pp. 487-488. • ROBERT (D.) 1990 – Le Faucon crécerelle nicheur à Paris - Enquête CORIF 1987-1988-1989. *Le Passer*, 27 : 52-91. • ROBERT (D.) 1997 – Conference et Paris crecerelles. *L'Épeichette*, 40 : 16-19.

- SALVATI (L.) & MANGANARO (A.) 1997a. Prime valutazioni su una popolazione urbana di Gheppio *Falco tinnunculus*. *Avocetta*, 21 : 142. • SALVATI (L.) & MANGANARO (A.) 1997b – Il regime alimentare del Gheppio *Falco tinnunculus* in ambiente urbano: primi dati. *Avocetta*, 21 : 141. • SALVATI (L.) & MANGANARO (A.) 1998.– Censimento e dieta del gheppio (*Falco tinnunculus* L., 1758) nella città di Roma primi risultati. *In* : BOLOGNA (M.A.), CARPANETO (G.M.) & CIGNINI (B.) (eds) *Atti I° Convegno Nazionale Fauna Urbana, Roma* pp. 179-182. • SHRUBB (M.) 1993.– Nest sites in the Kestrel *Falco tinnunculus*. *Bird Study*, 40 : 63-73. • SOMMANI (E.) 1986 – Note sulla biologia di alcune coppie di Gheppio, *Falco tinnunculus*, presenti in Roma. *Riv. Ital. Orn.*, 56 : 40-52
- TELLA (J.L.), HIRALDO (F.), DONAZAR (J.A.) & NEGRO (J.J.) 1996.– Costs and benefits of urban nesting in the Lesser Kestrel. *In* BIRD (D.), VARLAND (D.) & NEGRO (J.J.) (Eds.) *Raptors in human landscapes*. Academic Press, London, pp. 53-60
- VILLAGE (A.) 1982.– The home range and density of Kestrels in relation to vole abundance. *J. Anim. Ecol.*, 51 : 413-428. • VILLAGE (A.) 1983.– The role of nest-site availability and territorial behaviour in limiting the breeding density of Kestrels. *J. Anim. Ecol.*, 52 : 635-645. • VILLAGE (A.) 1990. - *The Kestrel*. A&D Poyser, London, 352 pp.

SUMMARY

The Kestrel breeding population in Rome urban area was studied from 1995 to 1998. Breeding density was very high (9.5 pairs/km²) in the city centre, showing weak variations among years, and relatively high in some suburbs (0.3-0.6 pairs/km²). Nest spacing was very low in the city-centre, where many scattered close nesting situations were recorded. Occupied nest sites were scaffolding holes in roman ruins and old churches, eaves in nineteenth century buildings, natural cavities in cliffs and stick nests on trees. The breeding success was similar to those recorded in other European urban areas. Summer diets were primarily composed by insects, reptiles, birds and small mammals. Feral pigeons, swifts and bats were taken only in the city-centre. Prey abundance, especially birds and bats, and availability of suitable nest-sites, especially scaffolding holes in ruins, may explain the high breeding density and the low nest-spacing in the city-centre.

Luca SALVATI
Piazza F. Morosini 12,
I-00136 Roma (Italy)
E-mail: lsalvati@aconet.it

Alberto MANGANARO
Via di Donna
Olimpia 152,
I-00152 Roma (Italy)

Simone FATTORINI
Via F. Zanardi 3 E/12,
I-00155 Roma (Italy)

Emanuele PIATTELLA
Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo (Zoologia),
Università di Roma "La Sapienza", Viale dell'Università 32,
I-00185 Roma (Italy)

 Alauda 67 (1), 1999 : 53-62

LE BECCROISÉ D'ANNAM
Loxia curvirostra meridionalis

MICHEL CLOUET & JEAN-LOUIS GOAR

The Vietnamese Crossbill (*Loxia curvirostra meridionalis*) which lives as an isolated population in tropical Indo-Malaysia, has been observed in very small numbers in the Lang Bian mountains in Vietnam where it is the only species restricted to the forests of *Pinus kasnya*. One pair was seen finishing the construction of a nest at 1350 m altitude in March 1998 at the end of the dry season. Morphometric data obtained from specimens from the Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) (n = 9) and an adult male mist-netted in the Lang Bian mountains place the Vietnamese Crossbill among taxa with a large beak, with dimensions close to those of crossbills from North Africa, Scotland and the Parrot Crossbill. Morphologically it is clearly distinguishable from the geographically closest populations in the Himalayas and the Philippines which have a thinner beak. It is interesting that Philippine crossbills with a small beak feed on the same pine species as the Vietnamese taxon. Analysis of the mitochondrial DNA of the netted individual showed that Vietnamese Crossbills have a genetic makeup well within the western Palearctic group. Two hypotheses can be put forward to explain the origins of this taxon. It could be an old large-billed form long present in south-east Asia, similar to those known to occur in western Europe in the middle-late Pleistocene. Historic gene flow within Eurasia could explain the mixing of the mitochondrial haplotypes at the continental level. An alternative hypothesis would involve later colonisation by a thin-billed form of crossbill with phenotypic evolution of the beak occurring more rapidly than genetic differentiation.

INTRODUCTION

La découverte du Beccroisé des sapins (*Loxia curvirostra*) au Vietnam est dûe à ROBINSON & KLOSS (1919) qui en ont collecté 20 exemplaires en 1918 lors d'une expédition dans le sud de la chaîne annamitique et qui l'ont décrit alors comme sous-espèce nouvelle, *L. c. meridionalis*.

Le Beccroisé d'Annam ne se rencontre que dans les pinèdes à *Pinus khasya* du massif du Lang Bian (DELACOUR & JABOUILLE 1931 ; ROBSON *et al.*, 1993) où il est considéré comme résident occasionnel (BRUNEL, 1978 ; VO QUY & NGUYEN CU, 1995).

Cette situation du Beccroisé des sapins, espèce holarctique, dans la région indo-malaise représente sa limite méridionale de répartition, latitudes qu'atteignent seulement les populations d'Amérique centrale (*L. c. mesamericana*) et des Philippines (*L. c. luzoniensis*). L'isolement en zone tropicale du Beccroisé d'Annam pose le problème de son origine et de ses relations avec les autres populations eurasiatiques de cette espèce polytypique.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Au cours d'un bref séjour dans la haute région du Lang-Bian du 15 au 20 mars 1998, nous avons prospecté, à la recherche des beccroisés, les pinèdes du secteur de Dalat et des principaux massifs avoisinants. Cette région correspond à l'extrémité méridionale de la chaîne annamitique et comprend un ensemble de plateaux et de sommets étagés entre 900 et 2 289 m (Mont Bi Doup). Elle est soumise à l'alternance d'une saison sèche de décembre à avril et d'une saison des pluies de mai à octobre. La végétation forestière est caractérisée à partir d'environ 1 200 m d'altitude par un étage de pinède à *Pinus khasya* qui succède aux reliques d'une forêt primaire tropicale dense et humide plus ou moins dégradée. Cette pinède est ensuite remplacée par une forêt dense d'altitude qui couvre les pentes et crêtes sommitales.

L'examen de spécimens du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) Paris (n = 9), et d'un mâle adulte capturé au Vietnam a permis de rassembler les éléments morphométriques : longueur

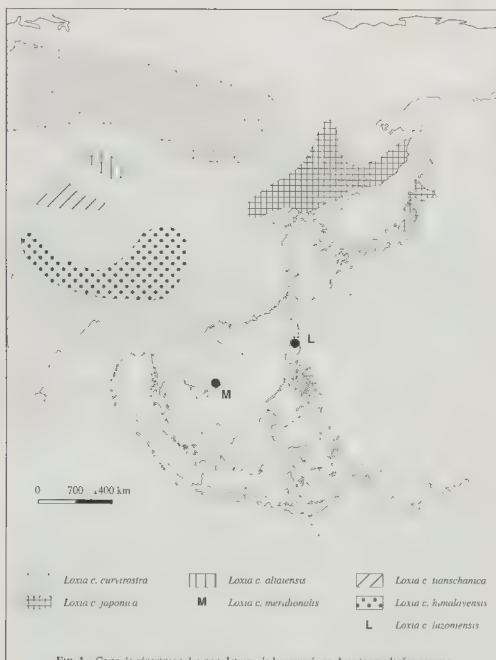


FIG. 1 Carte de répartition des populations de beccroisés en Asie (considérées comme sous-espèces du Beccroisé des sapins), (d'après VAURIE, 1959)

Range of the different populations of Common Crossbills in Asia (considered as subspecies), (from VAURIE, 1959).

de l'aile pliée, longueur du culmen, hauteur, largeur et indice de courbure du bec (somme de 12 mesures de la hauteur de la mandibule supérieure régulièrement espacées de sa base à la pointe, permettant de quantifier la courbure du culmen (d'après KNOX, 1976). Les mensurations de spécimens d'autres populations appartenant à des sous-espèces différentes (VAURIE, 1959) ont été utilisées pour comparaison. Les échantillons des populations asiatiques (FIG. 1) concernent : *Loxia c. japonica* du nord est de l'Asie (M.N.H.N.) (n = 27), *L. c. tianschanica* du Tianschan (n = 14) (Muséum d'Histoire Naturelle, Toulouse), *L. c. himalayensis* de l'Himalaya (M N H N) (n = 1), *L. c. luzoniensis* de l'île philippine de Luçon (n = 5 dont 2 spécimens du MNHN et 3 individus capturés). Les données concernant *L. c. curvirostra* proviennent d'individus capturés dans les Alpes (CLOUET & JOACHIM, 1996) La comparaison a été étendue à certaines formes paléarctiques occidentales : *L. c poliogyna* d'Afrique du Nord (n = 12) et *Loxia pytyopsittacus* (n = 4) (M N.H N). Les mensurations de *L. scotica* et d'une série complémentaire de *L. pytyopsittacus* sont empruntées à KNOX (1976) (ANNEXE I).

L'analyse de la séquence d'un segment de la région de contrôle de l'A D.N. mitochondrial (A.D N mt) 717 paires de bases) d'un prélèvement tissulaire de l'individu de *L. c. meridionalis* capturé au Vietnam a été effectuée dans le cadre d'une étude phylogéographique de différentes populations de beccroisés du paléarctique occidental et d'Amérique du Nord (QUESTIAU *et al*, 1999). Les effectifs limités de quelques uns des échantillons doit conduire à interpréter certains résultats avec prudence.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Observations et contexte écologique et biogéographique

Malgré de nombreux itinéraires et points d'observation, les beccroisés n'ont été rencontrés qu'en petit nombre (moins de 10 individus) et uniquement sur le versant nord-ouest du Massif de Nui Voi (Montagne des Éléphants) situé à 10 km de Dalat

Cette faible fréquence d'occurrence peut être mise au moins partiellement en relation avec la faible fructification des pins pour l'année en cours notée sur tous les itinéraires parcourus. Elle peut aussi s'expliquer par la fréquence des destructions d'origine humaine qui touchent tous les oiseaux au Vietnam.

L'observation la plus intéressante est celle d'un couple adulte cantonné en limite supérieure (1 350 m d'altitude) d'une pinède fragmentée, entrecoupée de cultures, de zones de brûlis récents et de petites galeries forestières le long de ruisseaux Le 19 mars, la femelle accompagnée du mâle à chacun de ses déplacements transportait les matériaux de construction d'un nid presque achevé. Le nid était situé dans un pin (*P. khasya*) d'environ 30 m de haut, sur une branche latérale horizontale à 6 m du tronc et 10 m du sol.

À l'exception des cris de vol caractéristiques de l'espèce, les oiseaux étaient remarquablement discrets et le chant du mâle n'a été entendu qu'une seule fois au cours de 7 heures d'observation. La nidification du Beccroisé au Vietnam qui, à notre connaissance, n'a jamais été observée, paraît donc se situer à la fin de la saison sèche. Elle correspond à la période de déhiscence des cônes des pins qui étaient tous en partie ou totalement ouverts, comme cela s'observe habituellement dans les forêts de pins (NETHERSOLE-THOMSON, 1975; CLOUET, 1990). La saison de reproduction du Beccroisé se superpose à celle d'autres espèces présentes dans la pinède dont nous avons observé les nids en construction ou occupés · Pic à coiffe grise (*Picoides canicapillus*), Minivet à bec court (*Pericrocotus brevirostris*), Bulbul cul-d'or (*Pycnonotus aurigaster*), Bulbul de Madagascar (*Hypsipetes madagascariensis*), Pie grièche schach (*Lanius schach*), Allotrie à sourcils blancs (*Pteruthius flaviscapsis*), Mésange montagnarde (*Parus monticolus*), Sittelle des Naga (*Sitta nagaensis*), Verdier du Vietnam (*Carduelis monguilloti*), Loriot pourpré (*Oriolus traillii robinsoni*), Drongo cendré (*Dicrurus leucophaeus*)

Au sein de cette avifaune, le Beccroisé apparaît comme le seul élément caractéristique exclusif de la forêt de *Pinus khasya*. Il se distingue ainsi des autres espèces que l'on y observe qui toutes étendent leur habitat aux formations forestières dépourvues de conifères, plus ou moins denses et humides sus et sous jacentes.

C'est également l'une des rares espèces d'origine paléarctique (avec le Geai des chênes, *Garrulus*

glandarius leucotis, et la Mésange charbonnière *Parus major*, qui ont une répartition moins limitée) dans ce contexte tropical où les affinités du peuplement sont principalement indo-malaises et sino-himalayennes (DELACOUR & JABOUILLE, 1931). Les taxons de cette dernière origine étendent ainsi leur répartition jusqu'à l'extrémité méridionale de la chaîne annamitique où certains constituent des populations isolées au niveau spécifique (*Carduelis monguilloti*, *Garrulax yersini*) ou subspécifique (*Certhia discolor meridionalis*, *Parus monticolus legendrei*, *Loxia c. meridionalis*) faisant apparaître le Massif du Lang-Bian comme un important foyer d'endémisme régional.

Éléments morphométriques (ANNEXE I)

Une analyse en composantes principales a été réalisée à partir des éléments morphométriques des individus mâles des spécimens des sous-espèces asiatiques, de *L. c. curvirostra* et de *L. c. poliogyna*. La première composante (CP1) explique 63,49 % de l'inertie du nuage de points, la deuxième composante (CP2) 17,40 %. Les barycentres s'ordonnent le long d'une diagonale opposant les formes à gros bec et ailes courtes aux formes à petit bec et ailes longues, sans gradient géographique. Le Beccroisé d'Annam se distingue des autres populations asiatiques, son ellipse de confiance à 90 % se chevauchant partiellement avec celle de *L. c. curvirostra* (FIG. 2). La position excentrée du Beccroisé d'Himalaya et du Beccroisé des Philippines, même si elle ne se réfère qu'à un seul individu pour le premier et deux pour le second, traduit d'importantes différences morphologiques. La petite taille corporelle et du bec des individus de ces deux dernières populations sont bien connues (OGILVIE GRANT, 1894, GRISCOM, 1937; VAURIE, 1959). Les dimensions du bec apparaissent comme les éléments les plus caractéristiques de la morphologie de *L. c. meridionalis*. En considérant la longueur du culmen, l'indice de courbure et la hauteur du bec, le Beccroisé d'Annam est l'équivalent des formes à gros bec d'Europe occidentale, le Beccroisé perroquet (*Loxia pytyopsittacus*), le Beccroisé d'Écosse (*L. scotica*) et certaines populations de beccroisés méditerranéens, en particulier *L. c. poliogyna* d'Afrique du Nord (FIG. 3 et 4).

Étude de l'ADN mt

La distance moyenne (Kimura 2 paramètres) entre l'haplotype du Beccroisé d'Annam et des autres individus séquencés (n = 37, QUESTIAU *et al.*, 1999) est de 0,0122 ± 0,0045. La distance maximum s'observe avec un Beccroisé du

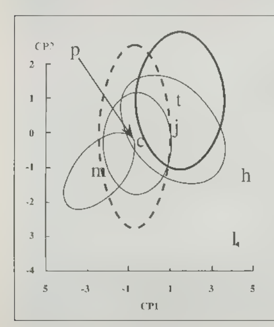


FIG. 2. Représentation des 2 premières composantes principales des 5 caractères morphométriques mesurés et ellipses de confiance à 90 % pour les individus mâles de 7 sous-espèces de beccroisés (la lettre indique le barycentre) m = *L. c. meridionalis* (n = 6), p = *L. c. poliogyna* (n = 7); c = *L. c. curvirostra* (n = 18), j = *L. c. japonica* (n = 22); t = *L. c. tianschanica* (n = 9); h = *L. c. himalayensis* (n = 1), l = *L. c. luzoniensis* (n = 2)

Representation of the two principal components of the 5 measured morphometric variables for males of 7 subspecies of Common Crossbills (the letter indicates the barycentre); confidence ellipses at 90% confidence are given. m = *L. c. meridionalis* (n = 6), p = *L. c. poliogyna* (n = 7), c = *L. c. curvirostra* (n = 18), j = *L. c. japonica* (n = 22), t = *L. c. tianschanica* (n = 9); h = *L. c. himalayensis* (n = 1), l = *L. c. luzoniensis* (n = 2)

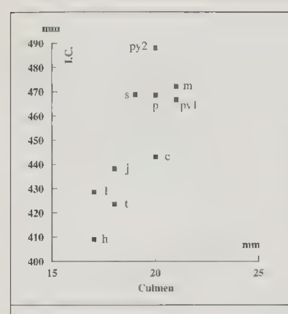


Fig. 3 – Relation entre l'indice de courbure (i. c.) et la longueur du culmen chez différentes formes de beccroisés d'Asie et d'Europe (mâles seuls). Mêmes abréviations que pour la Fig. 2. Sont également représentés : *Loxia scotica* : s, d'après Knox 1976, *Loxia pytyopsittacus* : py1 (n = 2, MNHN) et py2 (d'après Knox 1976).

Relationship between index of curvature and culmen length in Asian and western Palearctic crossbills (males only).

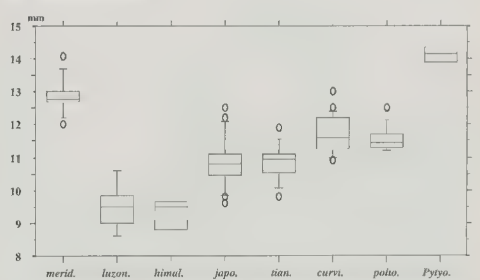


Fig. 4 – Distribution des mesures de la hauteur du bec de différentes formes de beccroisés d'Asie et d'Europe (mâles et femelles) : *L. c. meridionalis* (merid. n = 9), *L. c. luzoniensis* (luzon. n = 5), *L. c. himalayensis* (himal. d'après Cramp & Perrins, 1994), *L. c. japonica* (japo. n = 27), *L. c. tianschanica* (tian. n = 14), *L. c. curvirostra* (curvi. n = 34), *L. c. poliogyna* (polio. n = 12), *L. pytyopsittacus* (Pytyo. n = 4). Les "boîtes" contiennent les valeurs centrales représentant 50 % de la distribution, la ligne du milieu matérialisant la médiane ; les petits cercles représentant les valeurs extrêmes au-delà des 10e et 90e centiles.

Distribution of bill height in Asian and western Palearctic crossbills (males and females) (Box plots). L. c. himalayensis from Cramp & Perrins (1994).

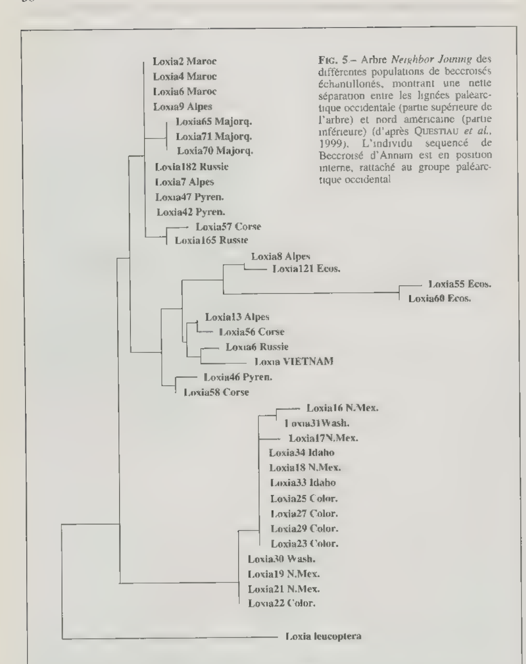


FIG. 5 – Arbre *Neighbor Joining* des différentes populations de beccroisés échantillonés, montrant une nette séparation entre les lignées paléarctique occidentale (partie supérieure de l'arbre) et nord américaine (partie inférieure) (d'après QUESTIAU *et al.*, 1999). L'individu sequencé de Beccroisé d'Annam est en position interne, rattaché au groupe paléarctique occidental

Neighbour joining tree of the different populations of crossbills sampled - the separation between western Palearctic (top) and North American (bottom) subspecies is very clear (from QUESTIAU et al. 1999). The Vietnamese Crossbill individual which was sampled is on an internal branch of the western Palearctic group

Nouveau Mexique : 0,001987; la distance minimum avec un individu de Russie : 0,0042. Ces distances sont du même ordre de grandeur que celles déjà mises en évidence pour les autres comparaisons de Beccroisés des sapins. L'arbre de distance de type *Neighbor Joining* montre une position interne du Beccroisé d'Annam qui le situe au sein du groupe paléarctique occidental (FIG. 5).

Origine et évolution du Beccroisé d'Annam

Le genre *Loxia* se serait différencié il y a 5,4 millions d'années au Pliocène inférieur (MARTEN & JOHNSON, 1986). Cette époque a été marquée par une expansion des conifères tant en latitude qu'en altitude, phénomène contemporain en Asie de la surrection de l'Himalaya (BEHRENSMEYER *et al.*, 1992). Le lieu d'origine des beccroisés pourrait ainsi se situer quelque part en Asie selon la suggestion de GRISCOM (1937).

La découverte en Europe de l'Ouest de fossiles datés du Pléistocène moyen (200000-130000 B.P.) atteste de la présence simultanée à cette période de formes distinctes de beccroisés à gros bec (type *pytyopsittacus*) et à bec fin (type *curvirostra*) (MOURER-CHAUVIRÉ, 1975). Il n'est cependant pas possible de faire une distinction formelle entre espèces différentes et variations phénotypiques au sein d'une même espèce (TYRBERG, 1991).

La succession des cycles climatiques du Pléistocène dans l'est de l'Asie, comme sur les autres continents, a conduit à la formation de refuges durant les pléniglaciaires. Les glaciers se sont cependant moins développés et les refuges ont été plus vastes qu'en Europe (HINO, 1990). La frontière entre zone tropicale et zone tempérée a été moins marquée dans l'est asiatique que dans le paléarctique occidental. Les mouvements vers le sud des flores et des faunes lors des glaciations ont pu se faire, comme d'ailleurs sur le continent américain (BLONDEL, 1990), sans que les grands obstacles existants dans le paléarctique occidental (Alpes, Pyrénées, Méditerranée, Sahara) limitent leur progression.

La situation actuelle des populations les plus méridionales de beccroisés sur les 3 continents rend compte de ces différences de progression. Au moins 2 espèces de pins, dont *Pinus khasya*, franchissaient l'équateur en Asie du Sud Est durant le Pleistocène (MIROV, 1967). Malgré l'absence de preuves fossiles, il est possible que, comme en Europe, des beccroisés à gros bec y aient été présents dès cette période et se soient maintenus jusqu'à nos jours. Ils auraient cependant disparu du reste de l'Asie, ou ne l'auraient pas recolonisé après le repli des glaciers, alors qu'en Europe les populations à gros bec sont réparties à la fois dans le sud (région méditerranéenne) et dans le nord du continent (*L. pytyopsittacus* et *L. scotica*).

L'hypothèse alternative serait une colonisation du sud du Vietnam par une population à bec fin (du type *curvirostra* ou *japonica*), la variation de la taille du bec s'effectuant secondairement *in situ*. KNOX (1990) suggère une origine semblable des beccroisés à gros bec du paléarctique occidental qui auraient évolué indépendamment les uns des autres, développant un bec plus fort pour la prédation des cônes des pins. Il est en effet admis que chez les beccroisés, taille et structure du bec sont des caractères adaptatifs au type de cône utilisé (LACK, 1944; BENKMAN, 1987, 1989 et 1996, MASSA, 1987). D'autres facteurs pourraient cependant intervenir, liés à la variation génétique et/ou à la sélection du type de nourriture en fonction de la structure pré-existante du bec (GROTH, 1993). La relation est en effet loin d'être absolue entre la taille du bec et le type de cône consommé. La comparaison entre Beccroisés d'Annam et des Philippines qui se nourrissent sur les mêmes cônes de *P. khasya/insularis* constitue un exemple extrême des variations morphologiques au sein de cette espèce (FIG. 2 et 3). Cependant le Beccroisé des Philippines a la même taille, mais un bec beaucoup plus fort que le Beccroisé d'Himalaya qui se nourrit sur une plus grande variété de conifères. L'explication adaptative ne peut non plus être poussée trop loin : l'hypothèse avancée, pour expliquer la forte taille du bec du Beccroisé perroquet, d'une adaptation à la prédation de cônes recouverts de glace (KNOX, 1990) ne peut à l'évidence s'appliquer au Beccroisé d'Annam (pas plus qu'à celui d'Afrique du Nord).

Que le Beccroisé d'Annam soit une forme ancienne à gros bec présente dès le milieu du Pléistocène ou une forme d'évolution plus tardive, l'étude de l'ADN mt du seul individu capturé suggère qu'il ne se différencie pas des autres populations échantillonnées du Paléarctique occidental.

L'analyse génétique montre un mélange des haplotypes à l'échelle continentale tant dans le

paléarctique occidental qu'en Amérique du Nord, sans structuration géographique correspondant à des critères morphologiques ou à une distribution de sous-espèces (QUESTIAU *et al.*, 1999).

Dans l'hypothèse d'une colonisation récente l'évolution morphologique du bec (qu'elle soit adaptative ou non) aurait pu s'effectuer plus rapidement que la différenciation de l'ADN mt. De telles situations où les variations phénotypiques intraspécifiques ne s'accompagnent pas d'une différenciation génétique ont été décrites et discutées à propos d'autres espèces tel le Bruant chanteur (*Melospiza melodia*) (ZINK & DITTMAN, 1993), le Sizerin flammé blanchâtre *Carduelis flammea-hornemanni* (SEUTIN *et al.*, 1995), ou le Bruant des marais *Melospiza georgiana* (GREENBERG *et al.*, 1998).

Par ailleurs, l'absence de structuration géographique des haplotypes des beccroisés à l'échelle continentale suggère qu'un flux génique s'est maintenu ou rétabli en Eurasie à une période récente, au-delà de la date de séparation des lignées paléarctiques et néarctiques. A titre de comparaison la séparation des 2 espèces jumelles de sittelles, la Sittelle corse *Sitta whiteheadi* et la Sittelle de Chine *S. villosa* est estimée à 1 million d'années (PASQUET, 1998), celle des 2 sous-espèces continentale et corse de Venturon montagnard *Serinus citrinella* entre 1 et 1,5 millions d'années (PASQUET & THIBAULT, 1997), celle enfin de 2 lignées de Mésange bleue *Parus caeruleus* dans la région de Grenoble à 600000 ans soit au plus fort des glaciations pléistocènes (TABERLET *et al.*, 1992). Le rôle des événements climatiques et biogéographiques du Pléistocène dans le déterminisme des phénomènes de spéciation reste encore discuté (KLICKA & ZINK, 1997; AVISE & WALKER, 1998; BLONDEL & MOURER CHAUVIRÉ, 1998). La succession des cycles glaciaires et interglaciaires jusqu'à la fin du Pléistocène semble cependant avoir largement contribué à la mise en contact des populations de beccroisés eurasiatiques. Les périodes froides se sont accompagnées de déplacements des conifères de l'Himalaya vers les basses altitudes, des conifères sibériens vers le sud pour former une taïga dans le nord de la Chine (BEHRENSMEYER *et al.*, 1992).

Après la dernière glaciation, la forêt de conifères boréale, à partir de son origine sibérienne, s'est considérablement développée. Ce phénomène récent datant de moins de 10000 ans (HAILA, 1990) a abouti à la constitution d'une ceinture forestière continue permettant des échanges entre les extrémités occidentale et orientale de l'Eurasie. A cette dynamique de la répartition des forêts, qui s'est accompagnée de mouvements des faunes associées, s'est superposé le comportement invasif des populations nordiques de beccroisés. Ces déplacements de grande ampleur à travers les continents (SVÄRDSON, 1957; NEWTON, 1972; CRAMP & PERRINS, 1994) peuvent maintenir des échanges entre populations, y compris les plus méridionales.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement pour leurs commentaires Sophie QUESTIAU, qui a réalisé l'étude génétique à l'Université Joseph FOURIER (Grenoble), Jean JOACHIM pour son aide dans l'analyse statistique, Craig W. BENKMAN, Éric PASQUET et Jacques BLONDEL qui ont revu le manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- AVISE (J. C.) & WALKER (D.) 1998 – Pleistocene phylogeographic effects on avian populations and speciation process. *Proc. R. Soc. London, B* 265 : 457-463.
- BENKMAN (C. W.) 1987.– Crossbill foraging behavior, bill structure and patterns of food profitability. *Wilson Bull.*, 99 : 351-368. • BENKMAN (C. W.) 1989.– On the evolution and ecology of island populations of crossbills. *Evolution*, 43 : 1324-1330. • BENKAM (C. W.) 1996 – Morphological evolution in response to fluctuating selection. *Evolution*, 50 : 2499-2504. • BEHRENSMEYER (A. K.), DAMUTH (S. D.), DIMICHELE (W. A.), POTTS (R.), SUES (H. D.) & WING (S. L.) 1992 – *Terrestrial Ecosystems through Time*. The University of Chicago Press, Chicago. • BLONDEL (J.) 1990 – The history of forest bird avifaunas of the world. *In* KEAST (A.) (Ed) *Biogeography and ecology of forest bird communities*. SPB Academic Publishing, La Haye. • BLONDEL (J.) & MOURER CHAUVIRÉ (C.) 1998 – Evolution and history of the westerne palearctic avifauna. *Trends in Ecology and Evolution*, 13 : 488-492. • BRUNEL (J.) 1978 – Les oiseaux de la région du Lang-Bian, massif montagneux de la chaîne annamitique. *Oiseau et R.F.O.*, 48 : 159-180.
- CLOUET (M.) 1990.– Le Beccroisé (*Loxia curvirostra*) dans les forêts subalpines de Pins à crochets des Pyrénées centrales. *Acta biol. mont.*, 10 : 25-35.

• CLOUET (M.) & JOACHIM (J.) 1996.– Premiers éléments de comparaison de trois populations françaises de Beccroisés (*Loxia curvirostra*). *Alauda*, 64 : 149-155. • CRAMP (S.) & PERRINS (C. M.) (Eds) 1994.– *The Birds of the Western Palearctic*. Vol VIII. Oxford University Press, Oxford

• DELACOUR (J.) & JABOUILLE (P.) 1931.– *Les oiseaux de l'Indochine française*. Exposition Coloniale Internationale, Paris

• GREENBERG (R.), CORDERO (P. J.), DROEGE (S.) & FLEISCHER (R. C.) 1998.– Morphological adaptation with no mitochondrial DNA differenciation in the costal plain Swamp Sparrow. *Auk*, 115 : 706-712. • GRISCOM (L.) 1937. A monographic study of the Red Crossbill. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, 41 : 77-210. • GROTH (J. G.) 1993.– *Evolutionary Differenciation in Morphology, Vocalizations, and Allozyms among Nomadic Sibling Species in the North American Red Crossbill (Loxia curvirostra) Complex*. University of California Publications in Zoology, Vol 127

• HAILA (Y.) & JARVINEN (O.) 1990 – Northern conifer forests and their bird species assemblages. *In* KEAST (A.) (Ed) *Biogeography and ecology of forest bird communities* : SPB Academic Publishing, La Haye. • HINO (T.) 1990.– Palearctic deciduous forests and their bird communities : comparaison between East Asia and West-Central Europe. *In* KEAST (A.) (Ed) *Biogeography and ecology of forests bird communities* : SPB Academic Publishing, La Haye

• KLICKA (J.) & ZINK (R. M.) 1997.– The importance of Recent Ice Age in Speciation : A Failed Paradigm. *Science*, 227 : 1666-1669. • KNOX (A. G.) 1976. The taxonomic status of the Scottish Crossbill *Loxia* sp. *Bull. B.O.C.*, 96 : 15-19. • KNOX (A. G.) 1990 - The sympatric breeding of Common and Scottish Crossbills *Loxia curvirostra* and *L. scotica* and the evolution of crossbills. *Ibis*, 132 : 454-466.

• LACK (D.) 1944 – Correlation between beak and food in the Crossbill (*Loxia curvirostra*) Linnaeus. *Ibis*, 86 : 552-553

• MARTEN (J. A.) & JOHNSON (N. K.) 1986. Genetic relationships of North American Carduelines finches. *Condor*, 88 : 409-420. • MASSA (B.) 1987.– Variations in Mediterranean crossbills (*Loxia curvirostra*). *Bull. B. O. C.*, 107, 118-129. • MIROV (N. T.) 1967. *The Genus Pinus*. Ronald Press New-York. • MOURER-CHAUVIRÉ (C.) 1975. *Les oiseaux du Pleistocene moyen et supérieur de France*. Thèse. Univ. Claude Bernard, Lyon.

• NETHERSOLE-THOMPSON (D.) 1975 – *Pine Crossbills*. Poyser, Berkhamsted. • NEWTON (I.) 1972.– *Finches*. Collins, Londres. • OGILVIE GRANT (W. R.) 1894.– On the Birds of the Philippines islands. *Ibis* 1 : 501-517.

• PASQUET (E.) 1998.– Phylogeny of the nuthatches of the *Sitta canadensis* group and its evolutionary and biogeographic implications. *Ibis*, 140 : 150-156. • PASQUET (E.) & THIBAULT (J. C.) 1997.– Genetic differences among mainland and insular forms of the Citril Finch *Serinus citrinella*. *Ibis*, 139 : 679-684

• QUESTIAU (S.), GIELLY (L.), CLOUET (M.), & TABERLET (P.) 1999 – Phylogeographic evidence of gene flow among Common Crossbill populations at the continental level. *Heredity* : in press.

• ROBINSON (H. C.) & KLOSS (C. B.) 1919 – On Birds from South Annam and Cochin China. *Ibis*, 11 : 392-625. • ROBSON (C. R.), EAMES (J. C.), NGUYEN CU & TRUONG VAN LA 1993 – Birds recorded during the third Bird Life/Forest Birds Working Group expedition in Vietnam. *Forktail*, 9 : 89-119

• SEUTIN (G.), RATCLIFFE (L. M.) & BOAG (P. T.) 1995. Mitochondrial DNA homogeneity in the phenotypically diverse Redpoll Finch complex (*Aves : Carduelinae : Carduelis flammea-hornemanni*). *Evolution*, 49 : 962-973

• SVARDSON (G.) 1957.– The invasion type of bird migration. *Br. Birds*, 50 : 314-343

• TABERLET (P.), MEYER (A.) & BOUVET (J.) 1992.– Unusual mitochondrial DNA polymorphism in two local populations of Blue Tit *Parus caeruleus*. *Molecular Ecology*, 1 : 27-36. • TYRBERG (T.) 1991 – Crossbill (genus *Loxia*) evolution in the West Palearctic - a look at the fossil evidence. *Ornis Svec.*, 1 : 3-10

• VAURIE (C.) 1959 – *The Birds of Palearctic Fauna*. Witherby Londres. • VO QUY & NGUYEN CU 1995.– *Checklist of the Birds of Vietnam*. Vietnam National University. Nha Xuat Ban Nong Nghiep, Hanoi.

• ZINK (R. M.) & DITTMANN (D. L.) 1993 – Gene flow, refugia, and evolution of geographic variation in the Song Sparrow (*Melospiza melodia*). *Evolution*, 47 : 7 7-729

Michel CLOUET
16, avenue des Charmettes
F-31500 Toulouse

Jean-Louis GOAR
F-11330 Villerouge-Termenés

Annexe I

	AILE	CULMEN	HAUTEUR	LARGEUR	INDEX COURB.
L.c.meridionalis					
mâles (n = 6) M N H N	94,91 ± 1,49 (93-97,5)	20,95 ± 0,97 (19,9-22,6)	13,08 ± 0,52 (12,7-14,1)	12,95 ± 0,23 (12,7-13,3	472,5 ± 7,39 (461-480
femelles (n = 3) M N H N	92,7 ± 0,58 (92-93)	21,0 ± 0,38 (20,8-21,5)	12,4 ± 0,36 (12-12,7)	13,6 ± 0,35 (13,2-13,8)	468 ± 7,81 463-477
L.c.himalayensis					
mâle M N H N. (n = 1)	88,0	17,2	9,7	8,9	409,0
in CRAMP & PERRINS	87,9 85-92)		(8,5-9,5)		
L.c luzonensis					
male M N H N. (n = 1)	81,0	16,5	9,6	9,6	429,0
femelle M N H N (n = 1)	81,0	15,1	10,6	9,3	433,0
L. c. japonica					
males M N H N (n = 22)	96,0 ± 2,66 (92-102)	18,5 ± 0,92 (16,8-21,6)	10,77 ± 0,73 (9,6-12,5)	10,72 ± 0,47 (9,9-11,8)	436,8 ± 17,37 (397-466)
femelles M N H N (n = 5)	93,0 ± 2,55 90-97)	18,56 ± 1,04 (17,0-19,5)	10,94 ± 0,90 (9,8-12,2)	10,74 ± 0,72 (9,6-11,5)	439,4 ± 17,59 (418-464,
L. c. tianschanica					
mâles M H N T (n = 9)	98,0 ± 1,80 (95-100)	18,33 ± 0,75 (17,1-19,7)	10,77 ± 0,65 (9,8-11,9)	10,31 ± 0,62 (9,6-11,4)	423,3 ± 17,10 (399-456)
femelles M H N T (n = 5)	95,4 ± 2,51 (92-99)	17,9 ± 0,56 (17,4-18,5)	10,94 ± 0,49 (10,1-11,4)	10,62 ± 0,34 (10,1-11,0)	428,8 ± 20,72 (414-465)
L. c. curvirostra					
mâles *in vivo* (n = 15)	97,8 ± 1,66 (95,0-101,0)	19,85 ± 0,7 (18,3-21,0)	11,83 ± 0,5 (11,0-13,0)	11,97 ± 0,7 (10,4-12,8)	443,3 ± 12,7 (417-465
femelles (n = 16)	94,8 ± 2,4 (92,0-99,0)	19,27 ± 0,37 (18,7-20,1)	11,51 ± 0,56 (10,9-12,5)	11,9 ± 0,64 (10,2-12,7)	439,9 ± 13,47 (425-471,
L. c. poliogyna					
mâles M N H N (n = 7)	97,3 ± 3,2 (94-104)	19,93 ± 0,58 (18,9-20,6)	11,67 ± 0,46 (11,2-12,5)	11,17 ± 0,72 (9,9-11,9)	469,3 ± 13,39 (451-494)
femelles M N H N (n = 5)	94,2 ± 1,09 (93-96	19,72 ± 0,67 (19,2-20,8,	11,36 ± 0,18 (11,2-11,6)	11,48 ± 0,29 (11,2-11,9)	462,0 ± 15,15 (444-479)
L. scotica					
mâles (KNOX)	99,4 ± 2,4 (95-104)	18,9 ± 0,6 (17,5-20)	11,6 ± 0,6 (11,0-13,0	12,0 ± 0,4 (11,0-13,0)	468,5 ± 14,7 (441-493)
femelles (KNOX)	96,6 ± 2,5 90,0-100,0)	18,8 ± 0,6 (18,0-20,0,	11,5 ± 0,4 (11,0-12,0)	11,6 ± 0,5 (10,5-12,5)	469,4 ± 18,5 (445-509)
L. pytyopsittacus					
mâles M N H N (n = 2)	101,0	20,7 ± 0,28 (20,5-20,9)	14,2 ± 0,28 (14,0-14,4)	14,0 ± 0,7 (13,5-14,5)	467,0
femelles M N H N (n = 2)	101,0	20,2 ± 0,99 (19,5-20,9)	14,0 ± 0,42 (13,7-14,3)	13,15 ± 0,21 (13,0-13,3)	457,5 ± 0,7 (457-458)
mâles (KNOX)	104,7 ± 2,6 (100,0-109,0)	20,3 ± 0,6 (18,5-22,0)	13,4 ± 0,5 (12,5-14,5)	13,3 ± 0,6 (11,5-14,5)	488,4 ± 11,1 (453-507)
femelles (KNOX)	101,6 ± 2,6 (100-109)	19,7 ± 0,4 18,5-20,5)	13,0 ± 0,4 (12,5-13,5)	13,1 ± 0,3 (12,5-13,5)	473,1 ± 13,7 (453-503)

Alauda 67 (1), 1999 : 63-67

ÉVOLUTION JOURNALIÈRE DE L'ABONDANCE DES MILANS NOIRS *Milvus migrans* SUR LA DÉCHARGE D'ORDURES DE MARSEILLE

Benjamin KABOUCHE & Julien VENTROUX

Changes in the daily abundance of Black Kites *Milvus migrans*, on the Marseille dump

INTRODUCTION

Le Milan noir *Milvus migrans* fréquente communément les décharges d'ordures ménagères et ce à toute période de l'année (ARROYO, 1978 ; CRAMPS & SIMMONS, 1980 ; BERGIER, 1987 ; GENSBÖL, 1988 ; BLANCO, 1994 et 1997). L'abondance saisonnière des Milans noirs aux abords de la décharge de Madrid a été particulièrement étudiée par BLANCO (1994). L'objectif de la présente étude concerne la fréquentation des Milans noirs en insistant davantage sur leur abondance au cours de la journée. Nos observations ont été réalisées sur la décharge de Marseille durant la période de reproduction et lors de la migration postnuptiale. Cette décharge est par ailleurs un site majeur de concentration de Laridés sur la côte méditerranéenne (ISENMANN, 1979 ; CRÉAU & DUBOIS, 1997 ; SADOUL, 1998).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude

La décharge d'Entressen qui reçoit les ordures ménagères de la ville de Marseille est située à 50 km de la cité phocéenne. La surface totale est de 80 ha et elle est entièrement clôturée. Le déversement des ordures s'effectue sur une surface effective de 6 ha. Les secteurs déjà saturés sont recouverts de terre et végétalisés artificiellement. A proximité du site, des bosquets d'arbres hygrophiles (*Populus nigra*, *Populus alba* et *Fraxinus excelsior*) se développent grâce à des aménagements hydrauliques à vocation agricole.

Toute l'année, des trains et des camions acheminent près de 1 450 t/jour de détritus d'origine ménagère (SADOUL, 1998). Ils constituent un monticule tabulaire d'une vingtaine de mètres de hauteur qui surplombe la plaine de la Crau. Des échantillons prélevés sur le site de déchargement des trains montrent que seul 3 % des déchets putrescibles sont d'origines animale et végétale (SADOUL, 1998). Ces aliments sont accessibles aux oiseaux après le passage des bulldozers qui étalent les déchets au fur et à mesure que les convois les déversent.

Outre les Milans noirs, cette masse de nourriture disponible toute l'année attire de nombreuses autres espèces : un maximum de 130 000 Mouettes rieuses *Larus ridibundus* en décembre (SADOUL, 1998), 70 000 Goélands leucophées *Larus cachinnans* en septembre (SADOUL, 1998), ainsi que d'autres charognards tels que le Milan royal *Milvus milvus* (KABOUCHE & BRUN, 1997), le Choucas des tours *Corvus monedula*, la Pie bavarde *Pica pica*, la Corneille noire *Corvus corone* et l'Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*.

Méthodologie

Afin de cerner l'importance de la décharge de Marseille dans l'approvisionnement alimentaire des Milans noirs, nous avons mesuré d'une part leur fréquentation journalière pendant la période de reproduction et dénombré d'autre part les effectifs qui y transitent en migration postnuptiale.

• Pendant de la période de reproduction, au moment de l'envol des jeunes, nous avons pendant deux jours et demi, les 24, 25 et 26 juin 1997, effectué des comptages de Milans noirs dans l'enceinte de la décharge. Nos observations se sont concentrées sur un secteur circonscrit de 1 ha bien disso-

cié du reste de la décharge. Nous arrivions avant le lever du jour et nous repartions à la nuit tombée lorsque le site était complètement déserté par les oiseaux. Toutes les 10 minutes, nous avons recensé les Milans noirs posés dans les détritus ou voletant juste au-dessus du sol. Le nombre d'individus comptés ne rend pas compte des effectifs totaux de Milans noirs occupant la décharge dans son ensemble, mais plutôt des phases d'occupation journalière. A cette période de l'année, les effectifs de Milans noirs correspondent aux effectifs nicheurs ainsi qu'aux individus non-reproducteurs estivant en périphérie de la décharge. Si les subadultes sont nombreux, nous n'avons par contre observé que 5 jeunes de l'année en trois jours.

• Lors des mouvements migratoires en période postnuptiale, la plaine de Crau constitue un lieu de passage pour les Milans noirs qui se déplacent le long de l'axe rhodanien. Cela nous a conduit à effectuer un dénombrement visuel des Milans noirs en migration active en centre Crau. Le suivi fut effectué du 4 au 21 août 1997 durant une période restreinte de la migration postnuptiale du Milan noir correspondant au pic de passage maximal de l'espèce enregistré dans le sud de la France (DEVISSE & URCUN, 1994). Le site d'observation se situe à 2,5 km au sud-ouest de la décharge. Le suivi comprend le recueil simultané des données suivantes : le caractère franc du deplacement du nord-est vers le sud-ouest, l'horaire de sortie définitive de la sphère d'observation, le nombre d'individus et les conditions météorologiques. Le flux observé provenait toujours de la décharge d'Entressen

RÉSULTATS

Le Milan noir en Crau

Les Milan noirs sont habituellement présents sur la décharge de février à septembre avec des observations sporadiques en janvier (obs. pers.). Durant trois saisons de reproduction, de 1996 à 1998, nous avons pu recenser 140 à 150 couples de Milans noirs dans un rayon de 7 km autour de la décharge. Cela correspond à la moitié de la population totale du département des Bouches-du-Rhône (KABOUCHE, inédit.). Les effectifs maxima sont présents sur la décharge après la période de reproduction. On sait, d'après ISENMANN (1978), que le nombre pouvait "atteindre jusqu'à 80 individus certains jours de juillet et août" de 1971 à 1975 ; en août 1996, nous en avons compté jusqu'à 700. Il est difficile d'opposer simplement ces deux chiffres, mais ils reflètent néanmoins un accroissement réel de la fréquentation de la décharge en période postnuptiale.

Fréquentation de la décharge

Pendant la période de reproduction, l'abondance horaire des Milans noirs varie constamment sur la décharge au cours de la journée mais ils demeurent omniprésents (FIG. 1). Les Milans noirs arrivent sur le site juste avant le lever du jour entre 3 h 00 et 4 h 00 TU (Temps Universel). Dès l'arrivée des ouvriers, la décharge est éclairée par de puissants projecteurs et explique les levées de dortoir très matinales. Cela attire et guide immédiatement les premiers oiseaux. Par contre le soir, le nombre de Milans noirs décline à partir de 17 h 30 TU. Ils s'installent dans des haies de peupliers et des arbres isolés proches de la décharge. Au niveau du déroulement journalier, le nombre d'individus fluctue toutes les 10 minutes, en fonction d'un temps d'alimentation évalué à 20 minutes environ (chronométré sur plusieurs individus). Pour se nourrir, les Milans noirs ramassent un aliment dans la décharge, l'emportent, se posent à l'extérieur de l'enclos, et le consomment, il en résulte alors des mouvements de départs et d'arrivées incessants. Les déchets consommés sont de

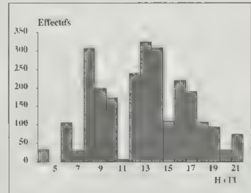


FIG. 1 – Répartition horaire des effectifs de Milans noirs sur la décharge d'Entressen (TU) Crau du 4 au 21 août 1997 (n = 2568). *Visible migration of Black Kites across the Crau from the 4th to the 21st of August 1997 (n=2568).*

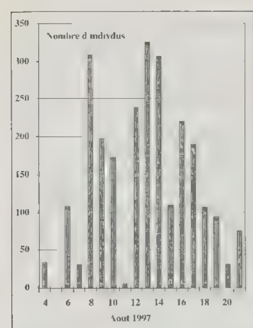


FIG. 2 - Observations de Milans noirs en migration passant par la Crau du 4 au 21 août 1997 (n = 2568).
Visible migration of Black Kites across the Crau from the 4th to the 21st of August 1997 (n=2568)

petits morceaux de viande, d'os et des lambeaux de gras. Comme BLANCO (1997), nous considérons que même si les Milans noirs peuvent transporter des aliments d'un poids de 300 g, les fragments de nourriture ramassés par les Milans noirs dans la décharge sont souvent inférieurs à 50 g. Contrairement aux autres espèces d'oiseaux présents sur la décharge, les Milans noirs ne se posent pas véritablement pour s'alimenter mais attrapent rapidement un aliment accessible sans se poser ou en parasitant un autre oiseau. Les Milans noirs se parasitent alors entre eux, mais harcèlent également des Goélands leucophées et des Milans royaux. Le pic horaire de 16 h 00 TU (18 h 00 heure légale) correspond au départ des ouvriers : les apports de détritus cessent alors d'être étalés et broyés, les oiseaux n'ont plus à se soucier du passage des bulldozers ce qui leur permet de s'alimenter en toute quiétude.

Phénologie horaire de la migration

Nous avons observé 2568 individus (151 individus/jour en moyenne) en migration active en l'espace de 18 jours de suivi. Le passage de Milans noirs en Crau est conforme à la phénologie saisonnière enregistrée dans le sud de la France (MIGRANS, 1992 ; DEVISSE & URCUN, 1994) avec

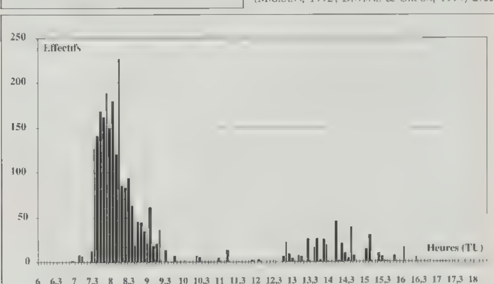


FIG. 3 – Phénologie horaire de la migration postnuptiale du Milan noir en Crau du 4 au 21 août 1997 (n = 2568). *Hour by hour phenology of the post-nuptial migration of Black Kites in Crau (n=2568)*

plus de 200 individus par jour jusqu'à la mi-août et un tarissement du flux lors de la troisième décade (FIG. 2). La pluie arrête brutalement les mouvements migratoires les 5 et 11 août.

La répartition horaire des effectifs en vol (FIG. 3) correspond au comportement général observé chez un oiseau planeur; il utilise largement les premières heures chaudes pour bénéficier des ascendances thermiques et dynamiques qui lui permettent de minimiser ses dépenses énergétiques. Entre 7h25 et 9h25 TU, nous avons ainsi observé 82,6 % du flux; la moitié des effectifs est passée avant 8h15 TU. Le départ a un caractère spontané et simultané propre aux levées de dortoirs de groupes importants déjà constitués (FIG. 3). Dans la journée, à partir de 9h30 TU la migration s'arrête pour ne reprendre que vers 14h00 TU avec des groupes moins importants

DISCUSSION ET CONCLUSION

Comparaison entre la reproduction et la migration

La fréquentation de la décharge pendant la période de reproduction met en évidence la précocité de la quête alimentaire dès le lever du soleil (FIG. 1) Même si nous n'avons pas effectué un suivi ultérieur, il semble que ce comportement se maintienne partiellement durant la migration postnuptiale. En effet, des individus ont été observés en août partant en migration après s'être alimentés sur la décharge. Des turbulences thermiques au niveau de la décharge permettent d'ailleurs aux Milans noirs de profiter d'ascendances pour s'élever et effectuer leur migration. En fin d'après midi, l'arrêt des mouvements migratoires vers 16h00 TU (FIG. 3) correspondrait à une phase d'alimentation importante sur la décharge (FIG. 1)

L'attractivité de la décharge

Cette étude révèle l'attractivité de la décharge d'Entressen pour l'alimentation du Milan noir en période de reproduction. Celle-ci accueille en outre, durant toute la période de migration, des cohortes d'individus en provenance des régions septentrionales. En schématisant, on observe que les Milans noirs arrivent sur le site dans l'après midi, s'alimentent sur la décharge, puis se perchent à proximité pour passer la nuit en compagnie de leurs congénères. Les dortoirs sont constitués de plusieurs dizaines d'individus posés côte à côte sur des branches. Le lendemain matin, ils continuent ensemble leur périple vers le sud. Les décharges ouvertes offrent une alimentation abondante et prévisible toute l'année. Elles sont peu fréquentées par l'homme et exemptes de chasse. Si l'on considère les observations en Espagne (BLANCO, 1994 et 1997) et au Maroc (BERGIER, 1987), on peut aisément concevoir que la phénologie migratoire journalière (repos, alimentation et déplacement) soit rythmée par des étapes de décharge en décharge Le tumulte engendré par les Laridés et les Corvidés locaux est de nature à faciliter la localisation des décharges aux oiseaux migrateurs Les décharges dite "à ciel ouvert" semblent donc bien structurer le mode d'occupation de l'espace pour le Milan noir.

Capacité d'accueil du milieu et cycle biologique

Parallèlement, le Milan noir demeure un migrateur *sensu stricto* malgré une disponibilité de ressources trophiques devenue permanente qui élargit la capacité d'accueil du milieu. Pourtant, même si ces sources constantes de nourriture que constituent les décharges influencent la nature des haltes migratoires elles n'engendrent pas pour autant une modification de la phénologie saisonnière. Il n'y a pas non plus de processus de sédentarisation ailleurs en France (DOUMERET, 1994) ou en Espagne (BLANCO, 1997). Les cas d'hivernages observés régulièrement en France restent également un phénomène marginal et ne concernent que quelques individus chaque année (SAGOT, 1991) En définitive, le nombre des hivernants en Europe reste dérisoire au regard des effectifs nicheurs dans la région paléarctique (de 75000 à 100000 selon VINUELA & SUNYER, 1994).

Milan noir et réseau aéronautique

Pendant la période de reproduction, 130 à 150 couples de Milans noirs et environ 200 individus non-reproducteurs sont localisés autour de la décharge. Nous estimons que les effectifs en migration postnuptiale qui survolent la plaine de Crau de juin à septembre chaque année oscillent entre 3500 et 4000 individus. Localement, des perturbations sur le réseau aéronautique civil et militaire sont occasionnées par l'avifaune et notam-

ment par le Milan noir (PREVOST et *al.*, 1996). Des demandes d'autorisation de destruction sont ainsi évoquées par les responsables des aéroports. Notre travail démontre que les effectifs nicheurs sont dérisoires en comparaison des effectifs qui migrent par la Crau ; une politique de destruction pour réguler les populations nicheuses serait inefficace et ne résoudrait en rien le problème qui est, semble-t-il très saisonnier. Par contre, une étude plus précise sur la phénologie de passage en période postnuptiale et prénuptiale, en complément des travaux de LEPLEY (1996) et à l'instar de celles qui ont été menés en Israël (LESHEM, 1991), apporterait des éléments pour délimiter des créneaux horaires à éviter par les avions.

REMERCIEMENT

Ce travail n'aurait pu etre réalisé sans le soutien du Conservatoire-Etudes des Écosystèmes de Provence et de la DIREN de Provence-Alpes-Côte-d'Azur, et sans l'autorisation d'accès dans la décharge de la ville de Marseille (DFD et Service du nettoiement). Nous les remercions donc pour la confiance qu'ils nous ont accordée. Ce travail a été réalisé également dans le cadre d'une étude menée par la Tour du Valat sur l'occupation de la décharge d'Entressen par les Laridés. Nous tenons a remercier également Patrick BAYLE et Paul ISENMANN qui ont bien voulu relire et amender ce manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- ARROYO (B.) 1978 – La alimentacion del Milano negro (*Milvus migrans*) en una localidad de España Central. *Ardeola*, 25 : 47-58
- BERGIER (P.) 1987 – *Les rapaces diurnes du Maroc - Statut, Répartition et Écologie*. Aix-en-Provence, *Annales du CEEP*, vol. 3 : 160 p. • BERNIS (F.) 1980. *La migracion de las aves en el estrecho de Gibraltar, Vol. 1 : Aves planeadores*. Universitad Complutense de Madrid. • BLANCO (G.) 1994.– Seasonal abundance of Black Kite associated with the rubbish dump of Madrid. *J. Raptor Res.*, 28 : 242-245. • BLANCO (G.) 1997.– Role of refuse as food for migrant, floater and breeding Black Kite (*Milvus migrans*). *J. Raptor Res.*, 31 : 71-76.
- CRAMPS (S.C.) & SIMMONS (K.E.C.) 1980 – *The Birds of the western Palearctic*. Vol. 2. Oxford Univ. Press, Oxford; U.K. • CRÉAU (Y.) & DUBOIS (P. J.) 1997 – Recensement des Laridés hivernants en France, Hiver 1996/1997. *Ornithos*, 4 : 174-183
- DEVISSE (J.-S.) & URCUN (J.-P.) 1994 – *Mise en place du suivi de populations européennes d'oiseaux migrateurs transpyrénéens*, Fasc. I. Rapport SRETIE/MERE/8815, Organbidexka Col Libre, Jasses. 158 p. • DOUMERET (A.) 1994 – Le Milan noir (*Milvus migrans*). *In* YEATMAN-BERTHELOT (D.) & JARRY (G.) *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France*. S.O.F., Paris : 160-163
- GENSBOL (B.) 1988 - *Guide des rapaces diurnes - Europe, Afrique du Nord et Proche Orient*. Delachaux & Niestlé, Paris : 384 p.
- ISENMANN (P.) 1978 - La décharge d'ordures ménagères de Marseille comme habitat d'alimentation de la Mouette rieuse (*Larus ridibundus*). *Alauda* 46 : 131-146. • ISENMANN (P.) 1979.– Le partage des biotopes de Camargue par les Laridés nicheurs. *Oiseau et R.F.O.*, 49 : 91-103.
- KABOUCHE (B.) & BRUN (L.) 1997.– L'hivernage du Milan royal *Milvus milvus* en Provence et plus particulièrement en Crau (Bouches-du-Rhône), 1985-1997. *Faune de Provence (Bull. CEEP)*, 18 : 89-91
- LEPLEY (M.) 1996 – *Etude du péril aviaire sur la plate-forme aeronautique de la base aérienne 125 d'Istres et en plaine de Crau (Bouches-du-Rhône)*. Rapport de la Station biologique de la Tour du Valat, Arles : 28p. • LESHEM (Y.) 1991.– *Study and forecast of fall and spring migration of soaring birds over Israel and effect of climate factors on migration*. Thesis of Tel Aviv University
- MIGRANS 1992.– *Migration continentale diurne dans le sud de la France. Synthèse intersites 1991*. MIGRANS, Clermont-Ferrand : 25 p.
- PREVOST (B.), MULLER (M.) et MERZLIC (H.) 1996.– *Etude de la frequentation de la plate-forme aéronautique de la base aérienne 125 Istres par les Milans noirs* Milvus migrans. Rapport de la section fauconnerie chargée de la lutte contre le péril aviaire, Istres : 12 p.
- SADOUL (N.) 1998. *Recensement des Laridés sur la décharge d'Entressen en 1996-1997*. Rapport de la Station biologique de la Tour du Valat, Arles : 44 p. • SAGOT (F.) 1991 - Le Milan noir (*Milvus migrans*). *In* YEATMAN-BERTHELOT (D.) - *Atlas des Oiseaux de France en hiver*. S.O.F., Paris : 144-145
- VINUELA (J.) & SUNYER (C.) 1994. Black Kite (*Milvus migrans*). *In* TUCKER (G.M.) & HEATH (M.F.) - *Birds in Europe - Theirs Conservation Status*. Birdlife International, Cambridge : 148-149

Benjamin KABOUCHE
S.I. Bolmon-Jai - Mairie
F-13220 Châteauneuf-lès-Martigues

Julien VENTROUX
18, rue de Lacourance
F-37350 Le Grand Pressigny

THE GUADELOUPE WOODPECKER

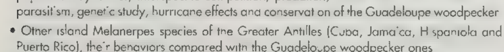
Melanerpes herminieri

Pascal VILLARD

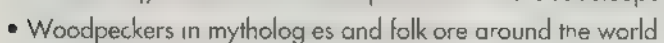
160 x 240 mm, 136 p., illustrations (drawings and photographies: S. Bélamy, D. Bontemps, J. Cuisin, J. Secondi, T. Dervaux & P. Feldmann).

This monograph, was published with the financial assistance of the National Park of Guadeloupe, the first on the Guadeloupe woodpecker (an endemic and island species), it is the result of 5 years of field and laboratory work. This book is divided in 5 parts

- General description of woodpeckers (morphology and adaptations) and the place of the Guadeloupe woodpecker within woodpeckers of the world.
- Biology and ecology of the Guadeloupe woodpecker: presentation of the species, woodpecker habitat distribution, foraging behavior, vocal and non-vocal sounds, breeding, population dynamics, interspecific competition, predation, parasitism, genetic study, hurricane effects and conservation of the Guadeloupe woodpecker



- Other island Melanerpes species of the Greater Antilles (Cuba, Jamaica, Hispaniola and Puerto Rico), their behaviors compared with the Guadeloupe woodpecker ones
- Woodpeckers in mythologies and folklore around the world



- Detailed descriptions of every technique used.

Throughout the book, 344 references allow the reader to keep in touch with existing information

Scientific terms which require a technical dictionary are explained when used or included the glossary.

Finally, to make this book an easy resource tool to use, 3 indexes are included: names of animals and plants, geographic names and author names

---

Return to SEOF, Muséum National d'Histoire Naturelle, Bibliotheque
55 rue Buffon, 75005 Paris (France)

ORDER (English version)

Surname

Name

Address

Price = 160 F + 30 F (carriage)

Visa card n°   Validity:

NOTES

3319 : COMPORTEMENT DE DISTRACTION D'UNE POULE DE LAGOPÈDE ALPIN ***Lagopus mutus pyrenaicus***

La dynamique des populations est influencée par de nombreux phénomènes parmi lesquels la prédation (BARBAULT, 1995). Le Lagopède alpin (*Lagopus mutus*), présent en France dans les zones montagneuses des Alpes et des Pyrénées (DESMET 1994, *in* YEATMAN BERTHELOT) n'échappe pas à ce phénomène. La prédation est considérée comme la première cause de mortalité pour le genre "Lagopède" (DEL HOYO *et al.*, 1994). Parmi les principaux prédateurs de cette espèce, il est fréquemment cité le Renard (*Vulpes vulpes*), la Martre (*Martes martes*) pour les mammifères carnivores, l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) pour les oiseaux rapaces (CLOUET, 1981 ; DEL HOYO *et al.*, 1994). L'Hermine (*Mustela erminea*) est également considérée comme un prédateur d'adultes, de jeunes et d'œufs des lagopèdes (WEEDEN, 1965 ; DEL HOYO *et al.*, 1994). Si les différentes études du régime alimentaire de ce petit mustélidé montrent une préférence pour les rongeurs (BOUCHARDY, 1986) notamment le Campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*), les oiseaux constituent essentiellement les proies secondaires (DELATTRE, 1987) avec un pourcentage maximum de 6,8 % de galliformes (TAPPER, 1976).

Nous décrivons ici le comportement d'une poule de Lagopède alpin qui défendait ses jeunes contre deux hermines. L'observation a été réalisée le 13 juillet 1998 dans le massif du Canigou (Pyrénées-Orientales, France), elle a duré 30 minutes entre 17 h 45 et 18 h 15 (heure légale). La scène s'est déroulée dans une pelouse à graminées avec présence d'Airelles des marais (*Vaccinium uliginosum*) et de saules (*Salix* sp.), entrecoupée d'éboulis, à 2 530 m d'altitude et en versant nord-ouest, milieu typique du Lagopède alpin sur ce massif. Au cours d'une prospection pour la recherche de nichées, notre attention a été attirée par une poule de lagopède très bruyante et ayant un comportement atypique (petits vols sur place, déplacement rapide et plumage ébouriffé). Après une recherche attentive aux jumelles (la scène se déroulait à une centaine de mètres de nous) nous apercevons une puis deux hermines qui se faufilent entre les rochers et nous soupçonnons une tentative de prédation sur les poussins. La poule très agressive, tantôt attaque les hermines, tantôt tente de les attirer loin du site. Pendant 20 minutes, seule une hermine est attirée par la poule, pendant que l'autre est très active à la recherche des poussins ; l'oiseau revient immédiatement à l'emplacement soupçonné de la nichée et attaque la seconde hermine. Durant toute l'observation, à aucun moment les hermines ont tenté de capturer la poule, elles ne font que se défendre. La poule vole régulièrement au dessus de petits carnivores et tente de leur asséner des coups d'ailes tandis que les mustélidés se mettent sur les dos. Enfin, à force d'attirer l'attention sur elle, les hermines suivent la poule qui part en piétant, elle s'arrête lorsque celles-ci retournent vers la nichée. A environ 200 mètres du site présumé de la nichée, l'oiseau s'envole et se pose à l'endroit où nous avons aperçu, pour la première fois, les hermines. Les deux petits mustélidés sont encore observés pendant 30 secondes puis disparaissent dans un grand pierrier. La poule reste blottie pendant 10 minutes contre un rocher, nous apercevons un puis deux poussins de la taille d'une alouette (estimation de l'âge des poussins : environ 10 jours). La nichée se déplace d'environ 150 mètres puis disparaît dans la végétation. Au cours de l'observation, nous sommes certains que les hermines n'ont pas capturé de poussins.

Le lendemain soir, nous remontons sur le secteur afin de capturer la poule pour l'équiper d'un émetteur. Nous retrouvons la nichée à 400 m du lieu d'observation de la veille et nous capturons la poule. Lors de l'opération un seul poussin a été vu, il a effectué un petit vol d'une trentaine de mètres. Le suivi de la nichée a permis de constater le 23 juillet que la poule était accompagnée de 4 jeunes. La taille de cette nichée est identique à la taille moyenne des nichées trouvées lors du comptage effectué début août. (BRENOT, 1998). La poule est toujours suivie actuellement.

Le comportement de distraction a été étudié chez beaucoup d'espèces de galliformes (DEL HOYO *et al.*, 1994). SONERUD (1988) montre que ce comportement peut être efficace face à un prédateur inexpérimenté mais peut, au contraire, signaler l'existence des poussins à un animal qui connaît ce subterfuge. Les poules du genre Lagopède veillent de façon extraordinaire sur leurs poussins, n'hésitant pas à attaquer l'homme (DEL HOYO *et al.*, 1994). Au cours de nos travaux nous avons observé 9 poules de Lagopède alpin, dont les jeunes étaient âgés au maximum de 3 semaines, défendre leur nichée de façon intense face à un chien d'arrêt (BRENOT, obs pers). MARTIN (1989) suggère que le soin des parents aux poussins chez le Lagopède des saules (*Lagopus lagopus*) est important pour le

succès de la reproduction. L'attachement de la poule à ses poussins est très fort juste après l'éclosion mais le comportement de distraction décroît avec l'âge des jeunes (HUDSON & NEWBORN, 1990, DEL HOYO *et al.*, 1994). En outre, il a été montré chez le Grand Tétras (*Tetrao urogallus*) que le comportement de distraction est plus intense les années de bonne reproduction que les années de mauvaise reproduction (MENONI, 1991). Le comportement de distraction serait également lié à la condition physique de la poule. PEDERSEN & STEEN (1985) montrent que la fréquence du comportement de distraction chez le Lagopède des saules dépend de la proportion de graisse dans le corps.

La distribution de l'Hermine est circumboréale. Son aire de répartition couvre les régions froides et tempérées de la zone holarctique (KRATOCHVIL, 1977). En France, l'Hermine est bien représentée au nord d'une ligne Nice-Saint Malo (SFEPM, 1984 ; DELATTRE, 1987) mais reste rare dans la zone méditerranéenne (HAINARD, 1997, SAINT GIRONS, 1989), ainsi que le sud-ouest et les Pyrénées (SAINT GIRONS, 1973). Selon l'Atlas des mammifères sauvages de France (SFEPM, 1984) l'Hermine est absente des Pyrénées-Orientales, probablement par manque de recherche. Des données recueillies récemment semblent indiquer une présence en plusieurs points du relief pyrénéen. Pour la partie orientale de la chaîne, depuis le début de l'étude sur le Lagopède alpin, nous avons observé ce mustélidé une dizaine de fois (BRENOT, obs pers) dans le massif du Canigou toujours au-dessus de 2300 mètres d'altitude.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Mrs Laurent ELLISON (CNERA Faune de Montagne), Philippe STAHL et François LÉGER (CNERA Prédateurs et Animaux déprédateurs) de l'Office National de la Chasse, Jean-François DESMET (GRIFEM) pour leurs diverses corrections.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRAULT (R.) 1995. *Écologie des peuplements - Structure et dynamique de la biodiversité*. Masson, Paris - 2e tirage, 273 p. • BOUCHARDY (C.) 1986. *L'Hermine*. Fiche technique n° 29, Suppl. au *Bull. Mens. de l'ONC* n° 98 Janvier 1986 : 4 p. • BRENOT (J. F.) 1998. *Réussite de la reproduction du Lagopède alpin dans le massif du Canigou (Pyrénées-Orientales) en 1998*. Rapport ONC, 2 p.
- CLOUET (M.) 1981.– L'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) dans les Pyrénées françaises. Résultats de 5 ans d'observation. *Oiseau et R.F.O.*, 61 : 89-100.
- DELATTRE (P.) 1987. *Encyclopédie des carnivores de France. La Belette (Mustela nivalis) et l'Hermine* (Mustela erminea). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères : 11-12. 73 p. • DEL HOYO (J.), ELLIOT (A.) & SARGATAL (J.) 1994. *Handbook of the Birds of the World. New world Vultures to Guineafowl*. Volume II. Lynx Edicions. 638 p.
- HAINARD (R.) 1997.– *Mammifères sauvages d'Europe*. 4e édition revue et augmentée. Eds Delachaux et Niestlé : 670 p. • HUDSON (P. J.) & NEWBORN (D.) 1990.– Brood defense in a precocial species : variations in the distraction displays of Red Grouse *Lagopus mutus scoticus*. *Animal Behaviour*, 40 : 254-261.
- KRATOCHVIL (J.) 1977.– Studies on *Mustela erminea* (*Mustelidae, Mammalia*). Variability of metric and mass traits. *Folia Zool.*, 26 : 291-304.
- MARTIN (K.) 1989. Pairing and adoption of offspring by replacement male Willow Ptarmigan : behaviour, costs and consequences. *Animal Behaviour*, 37 : 569-578. • MENONI (E.) 1991. *Écologie et dynamique des populations de Grand Tétras dans les Pyrénées, avec des références spéciales à la biologie de la reproduction chez les poules. Quelques applications à sa conservation*. Université Paul Sabatier (Toulouse) thèse : 401 p.
- PEDERSEN (B. C.) & STEEN (J. B.) 1985.– Parental care and chicks production in a fluctuating population of Willow Ptarmigan. *Ornis Scand.*, 16 : 270-276.
- SAINT GIRONS (M. C.) 1973.– *Les Mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée)*. Eds Doin, Paris, 491 p. • SAINT GIRONS (M. C.) 1989.– *Les mammifères en France*. Eds Sang de la Terre 246 p. • SONERUD (G. A.) 1988.– To distract display or not : grouse hens and foxes. *Oikos*, 51 : 233-237. • SFEPM 1984.– *Atlas des Mammifères sauvages de France*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris : 300 p.
- TAPPER (S. C.) 1976. The diet of weasels, *Mustela nivalis* and stoats, *Mustela erminea* during early summer, in relation to predation on game birds. *J. Zool. Lond.*, 179 : 219-224.
- WELDEN (R. B.) 1965.– Breeding density, reproductive success, and mortality of Rock Ptarmigan at Eagle Creek, Central Alaska, from 1960 to 1964. *Trans. North Am. Wild. And Nat. Resour. Conf.*, 30 : 336-348.
- YEATMAN-BERTHELOT (D.) & JARRY (G.) 1994. *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France 1985-1989*. Société ornithologique de France. 775 p.

Jean-François BRENOT
Office National de la Chasse, Bd de la gare
F-66500 Prades

Edith & Jean RESSEGUIER
F-66210 Sauto

3320 : HIRONDELLES DE FENÊTRE ET RUSTIQUE EN ALTITUDE EN SAVOIE

A new cliff-nesting at high altitude (2326 m a.s.l.) of the House Martin Delichon urbica *has been found in the Savoie region (northern French Alps). Nesting record also at high altitude (1660 m) for the Barn Swallow* Hirundo rustica *in the same region.*

L'Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* niche maintenant et ce depuis longtemps en grande majorité sur des constructions, non seulement en France, mais aussi ailleurs en Europe. Néanmoins, il existe encore ici et là quelques colonies naturelles sur des falaises continentales ou côtières. La répartition de ces colonies rupestres reste mal connue, mais celles-ci ne sont pas limitées, comme on le lit parfois, au sud de l'Europe (HAGEMEIJER & BLAIR, 1997). Elles atteignent, le nord jusqu'en Estonie (LEIBAK *et al.*, 1994), en Norvège (GJERSHAUG *et al* 1994) et en Finlande (KOSKIMIES, 1989). Des colonies rupestres sont également connues en Afrique du Nord, notamment au Maroc où la colonie la plus élevée est située à 2700 m (BARREAU *et al.*, 1987).

En France, la colonie qui se trouvait sur une falaise vers 2350 m d'altitude, le long de la route entre Bonneval-sur-Arc (1800 m) et le col de l'Iseran (2700 m), a été longtemps considérée comme la colonie la plus haute connue non seulement en Savoie, mais aussi dans toutes les Alpes (LEBRETON, 1977). Nous y avions constaté environ 30 nids occupés en juillet 1979 et 1984, mais cette colonie était désertée en 1987 et en 1988. Toujours dans cette partie de la Savoie, une nidification a été signalé à 2300 m à l'Ecot-de-Bonneval-sur-Arc (P. ROYER, *Bièvre*, 9, 1987 : 66) et à 2360 m au bec du Perron au dessus de Termignon en 1982 (LEBRETON & MARTINOT, 1998). En dehors des Alpes, des colonies rupestres sont connues des Pyrénées, du Jura mais aussi sur des falaises maritimes en Bretagne (GUERMEUR & MONNAT, 1980) et en Normandie (SAUSSEY, 1989). En Corse, par contre, THIBAULT (1983) ne connaît aucun site rupestre de reproduction.

Une nouvelle colonie rupestre à haute altitude a été trouvée le 23 juillet 1998 sur falaise située au Rocher du Vent vers 2326 m (au-dessus de Beaufort, Savoie) et qui comportait 6 à 10 nids. Une autre colonie satellite se trouvait, un peu en-dessous, dans une grotte très ouverte à 1800 m, non loin de la route entre Plan de la Lai et Roselend. Je n'ai pas pu vérifier le nombre de nids mais il y avait environ une dizaine d'oiseaux qui fréquentait ce dernier site.

Pour les Alpes françaises, il n'y a, à ma connaissance, aucune donnée publiée qui puisse nous donner la moindre idée sur l'abondance de ces colonies naturelles (*cf* YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994). Dans d'autres parties du Massif Alpin, en Europe, la situation est-elle vraiment bien connue ? BOCCA & MAFFEI (1984) ont signalé des nidifications jusqu'à 2000 m. dans le Val d'Aoste (Italie) sans préciser s'il s'agissait de colonies sur des bâtiments ou sur des falaises alors que BRICHETTI & CAMBI (1985) citent de nombreuses colonies rupestres dans la région de Brescia (Lombardie/Italie). Dans les Alpes autrichiennes de nombreuses nidifications sur bâtiment ont été constatées jusqu'à 2450 m mais seulement trois colonies sur falaises semblent avoir été observées dans ce pays, colonies toutes situées entre 700 et 1800 m d'altitude (DVORAK *et al.*, 1993). En Suisse, les colonies naturelles sont trouvées entre 290 et 2100 m d'altitude mais ni leur nombre ni leur répartition ne semblent connus avec précision (SCHIFFERLI *et al.*, 1980). Dans ce pays, les nidifications les plus elevées ont été signalées à 2430 m au col de la Furka/canton d'Uri (SCHMID *et al.*, 1998). En dehors du Massif Alpin, la situation est tout aussi vague sauf peut-être en Grande-Bretagne où CLARK & MC NEIL (1980) ont fait un inventaire des colonies naturelles dans ce pays ; il resterait 800-1000 couples réparties sur environ 80 colonies répertoriees en 1975-1978, aucune ne dépassant la centaine de couples (la population britannique étant évaluée à 250000-500000 couples, GIBBONS *et al.*, 1993).

Une autre espèce, l'Hirondelle rustique *Hirundo rustica*, est dans l'ensemble beaucoup moins montagnarde que l'Hirondelle de fenêtre. À ce sujet, j'ai trouvé le 25 juillet 1998 au hameau du Fenil (1660 m), un peu en-dessous du col des Annes (Le Grand Bornand, Haute Savoie), 5 nids dans des étables avec des couples ayant encore des jeunes au nid et d'autres ayant déjà des jeunes volants. La présence de nombreuses vaches à l'étable et au dehors ainsi que la présence de fosses à purin à ciel ouvert entretenant des disponibilités très élevées en insectes aériens, qui peuvent largement expliquer la nidification de cette espèce à cette altitude. Il s'agit là d'une preuve de nidification à la limite des altitudes atteintes par l'espèce en France et en Europe. En effet, LEBRETON (1977), pour la région Rhône-Alpes, indique les altitudes de 1200 m dans les Alpes du Nord et de 1400 m dans les Alpes du Sud comme altitudes maximales connues. JARRY (*in* YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994) cite un témoignage de R GARCIN (*cf* aussi HAGEMEIJER & BLAIR, 1997) qui a trouvé des nicheurs à 1820 m d'altitude, 5 ans de suite, dans le Queyras (Hautes Alpes). En général en Europe, l'Hirondelle rustique devient rare à partir de

800-1 000 m. Peu de couples nichent au-dessus de 1 000 m d'altitude. L'espèce aurait besoin en montagne de larges vallées avec des microclimats ensoleillés. En Val d'Aoste (Italie), proche de la Savoie, BOCCA & MAFFEI (1984) signalent des preuves de nidification jusqu'à 1 650 m et 1 800 m mais précisent qu'elle n'est régulière qu'en dessous de 1 300 m. Dans les Alpes suisses, l'espèce niche jusqu'à 1700-1770 m dans les Grisons (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER, 1985). Dans les Alpes autrichiennes, l'espèce niche régulièrement jusqu'à 1 300 m avec quelques cas jusqu'à 1510-1738 m d'altitude, essentiellement dans leurs parties méridionales (DVORAK *et al.*, 1993). Si j'en juge par ce que j'ai vu au Fenil en Haute-Savoie, l'Hirondelle rustique semble tributaire en altitude dans les Alpes d'un système pastoral traditionnel tourné vers la production de fromages garantissant le maintien d'étables et de vaches, de fosses à purin et de larges alpages ouverts.

BIBLIOGRAPHIE

- BARREAU (P.), BERGIER (P.) & LESNE (L.) 1987. – L'avifaune de l'Oukaimeden, 2300-3600 m (Haut Atlas, Maroc). *Oiseau et R.F.O.*, 57 : 307-367. • BOCCA (M.) & MAFFEI (G.) 1984. – *Gli Uccelli della Valle d'Aosta*. Tipografia La Vallee, Aosta. • BRICHETTI (P.) & CAMBI (D.) 1985. – *Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Brescia (Lombardia) 1980-1984*. Natura di Bresciana N. 8.
- CLARK (F.) & MC NEIL (D.A.C.) 1980.– Cliff-nesting colonies of House Martins *Delichon urbica* in Great Britain. *Ibis*, 122 : 27-42.
- DVORAK (M.), RANNER (A.) & BERG (H. M.) 1993. – *Atlas der Brutvögel Österreichs, 1981-1985*. Umweltbundesamt, Wien.
- GIBBONS (D.W.), REID (J.B.) & CHAPMAN (R.A.) 1993.– *The New Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland : 1988-1991*. Poyser. • GJERSHAUG (J.O.), THINGSTAD (P.G.), ELDØY (S.) & BYRKJELUND (S.) 1994.– *Norsk Fugleatlas*. Norsk Ornitologisk Forening. • GLUTZ VON BLOTZHEIM (U.) & BAUER (K.) 1985. – *Handbuch der Vögel mitteleuropas*. Vol. 10. Aula-Verlag, Wiesbaden. • GUERMEUR (Y.) & MONNAT (J.-Y.) 1980. – *Histoire et Géographie des Oiseaux nicheurs de Bretagne*. SEPNB/Ar Vran.
- HAGEMEIJER (W.J.M.) & BLAIR (M.J.) 1997. – *The EBCC Atlas of European Breeding Birds : their distribution and Abundance*. Poyser, London.
- KOSKIMIES (P.) 1989.– *Distribution and numbers of Finnish Breeding Birds. Appendix to Suomen Lintuatlas*. SLY:n Lintutieto Oy, Helsinki.
- LEBRETON (P.) 1977. – *Atlas ornithologique Rhône-Alpes*. C.O.R.A. Villeurbanne. • LEBRETON (P.) & MARTINOT (J.-P.) 1998. – *Les oiseaux de Vanoise*. Libris, Grenoble. • LEIBAK (E.), LILLELEHT (V.) & VEROMANN (H.) 1994. – *Birds of Estonia*. Estonian Academic Publishers.
- SAUSSEY (M.) 1989. – *In Atlas des Oiseaux nicheurs de Normandie et des îles Anglo-Normandes*. Le Cormoran, 7 : 247 p. • SCHIFFERLI (A.), GÉROUDET (P.) & WINKLER (R.) 1980. – *Atlas des Oiseaux nicheurs de Suisse*. Station ornithologique suisse de Sempach. • SCHMIDT (H.), LUDER (R.), NAEF-DANZER (B.), GRAF (R.) & ZBINDEN (N.) 1998.– *Atlas des Oiseaux nicheurs de Suisse et au Lichtenstein en 1993-1996*. Station ornithologique suisse de Sempach.
- THIBAULT (J.-C.) 1983.– *Les Oiseaux de la Corse*. Parc Naturel Régional de la Corse.
- YEATMAN-BERTHELOT (D.) & JARRY (G.) 1994. – *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France, 1985-1989*. S.O.F. Paris.

Paul ISENMANN
CEFE/CNRS (UPR 9056),
1919 Route de Mende,
F-34293 Montpellier Cedex 5

3321 : OBSERVATION DU MOINEAU BRIDÉ, *Petronia superciliaris* À N'DJAMENA (TCHAD)

Le 18 février 1998, un puis, plus tard dans la journée, deux passereaux granivores d'assez grande taille (légèrement supérieure à celle du Moineau domestique *Passer domesticus* L.) se sont laissé observer quelques instants dans un jardin de la banlieue de N'Djamena (Tchad). Ils se déplaçaient d'arbre en arbre; les deux individus (probablement un couple) étaient ensemble et de plumage similaire.

Description : structure de moineau au sens large, avec un bec notablement fort, conique. Teinte générale brune. Dos brun foncé rayé de chamois crème. Parties inférieures chamois crème uni, plus ou moins clair. Large sourcil crème, large trait oculaire brun foncé; reste de la tête brun, gorge claire. Jugulum jaune vif marqué. Ailes de teinte générale brun foncé, avec deux barres alaires blanchâtres (extrémités des moyennes et grandes couvertures). Queue brun foncé, (légèrement échancrée).

Cris "pik" ou "piek", de type moineau, sonore, (très légèrement roulé), avec le caractère explosif d'un cri de beccroisé (par exemple).

Les caractères indiquent une espèce du genre *Petronia*, les marques de la tête, le jugulum jaune développé, le dos rayé, les barres alaires, la taille, l'absence de dimorphisme sexuel évident et les cris, notamment, éliminent les autres espèces du genre (Moineau soulcie

P. petronia - Moineau pâle *P. brachydactyla* - Moineau à gorge jaune *P. xanthocollis* – *xanthosterna*, et en particulier Moineau à point jaune *P. pyrgita* et Petit Moineau *P. dentata*, qui sont les plus proches en apparence parmi ceux présents dans la région).

Il ne pouvait par conséquent s'agir que du Moineau bridé *P. superciliaris*, avec un couple probable notamment. L'espèce est peut-être bien implantée dans la région. Les individus étaient adultes et en plumage nuptial (jugulum marqué). Le comportement arboricole, solitaire ou en couple, aux abords des habitations, cadre bien avec les habitudes de l'espèce (CLEMENT *et al.*, 1996).

MACKWORTH-PRAED & GRANT (1973) cite le Moineau bridé à Djambala (localité la plus septentrionale située au Congo Brazzaville) et SERLE *et al.* (1977) ne le signalent qu'au Congo (Zaïre) sans information supplémentaire, dans le "*Guide des oiseaux d'Afrique de l'Ouest*". CLEMENT (1996) indique cette espèce de l'Afrique du Sud jusqu'à 5° N vers le nord seulement. N'Djamena se situant à environ 12° N, cela amènerait à étendre vers le nord la zone de répartition connue du Moineau bridé (d'au moins 800 km).

Cette lacune est facilement compréhensible compte tenu de la relativement faible prospection ornithologique dans cette région jusqu'à présent, et du manque de données locales pour un certain nombre d'espèces. Cette observation a été faite sans connaissance du statut de l'espèce, et donc sans attention particulière par rapport aux autres oiseaux présents. N'étant pas resté davantage sur les lieux, des informations de la part d'observateurs ayant séjourné ou séjournant dans cette région permettraient certainement de clarifier le statut local d'un certain nombre d'espèces dont celle dont il est fait état plus particulièrement ici.

BIBLIOGRAPHIE

- CLEMENT (P.), HARRIS (A.) & DAVIS (J.) 1996. – *Les moineaux, les pinsons, les canaris, les serins et tous les Fringillidés, Estrildidés et Passéridés du monde*. Delachaux et Niestlé, La bibliothèque du naturaliste, 510 pp.
- MACKWORTH-PRAED (C.W.) & GRANT (C.H.B.) 1973. – *Birds of West Central & Western Africa*. Vol. 2. Longman : 1099 pp.
- SERLE (W.), MOREL (G. J.) & HARTWIG (W.) 1977. – *Birds of West Africa*. Collins field guide : 351 pp.

Antoine LOUCHART
8, rue Notre Dame
F-69006 Lyon

3322 : HIVERNAGE DE BIHOREAUX GRIS *Nycticorax nycticorax* DANS LE VAL D'ALLIER ET LE MOYEN VAL DE LOIRE

Le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) se reproduit dans le val d'Allier et le moyen val de Loire où la population régionale était de l'ordre de 700 couples en 1989 (BRUGIÈRE & DUVAL, 1992).

Les observations relatées ci-dessous, lorsqu'il n'y a aucune précision, ont toutes été effectuées dans le val d'Allier en région vichyssoise.

Chaque année les derniers bihoreaux sont notés courant novembre et les premiers en mars. Mais au cours de l'hiver 1977-1978 un groupe d'au moins 7 oiseaux (maximum de 7 juvéniles, un seul adulte jusqu'au 25 décembre) séjournait à Saint-Rémy-en-Rollat (Allier) à proximité de la rivière Allier. Ils avaient élu domicile dans un bosquet de Saules cendrés aux pieds inondés. En plein cœur de l'hiver ils se déplaçaient dans des buissons d'Épine noire en milieu sec, à 550 m du précédent reposoir. Puis ils retournaient par la suite dans les saules où une petite colonie nichait au printemps suivant. Il s'agissait alors du premier cas d'hivernage documenté de l'espèce en France (ANDRIEU & BRUGIÈRE, 1979).

Par la suite, chaque printemps, j'ai cherché à contacter les premiers bihoreaux un peu plus précocement. En 1979, c'était le 16 mars, en 1980 le 9 mars, en 1981 le 8 mars, en 1982 le 5 mars et en 1983 le 1er mars. En fait, chaque année, je me rendais dans les bras morts de l'Allier où nichait l'espèce. Mais, en 1984, pour multiplier les chances de contact j'ai effectué des écoutes crépusculaires à partir du 23 février et noté alors 2 oiseaux. Le 5 décembre suivant j'entendais aussi un individu. Je croyais alors à des oiseaux exceptionnellement précoces dans le premier cas et très tardif dans le second. Le 12 décembre 1980, j'avais déjà contacté de la même manière un oiseau à Vichy.

Durant l'hiver 1988-1989 je repérais un nouveau reposoir dans des saules au bord d'un bras mort de l'Allier à Créchy. Il y avait 5 juvéniles les 25 et 31 décembre, puis 2 à 3 du 21 janvier au 16 février. Enfin, dès le 16 février je contactais au moins un oiseau près de Vichy, oiseau qui ne pouvait provenir du dortoir de Créchy.

À partir de l'hiver 1989-1990, ne pouvant trouver de nouveau reposoir, j'ai effectué assez régulièrement des écoutes et observations nocturnes qui sont résumées ici :

- **Hiver 1989-1990** : maximum de 20 oiseaux le 29 janvier.

- **Hiver 1990-1991** : maximum de 15 oiseaux le 14 janvier.
- **Hiver 1991-1992** : au moins 3 oiseaux notés les 16 et 29 décembre
- **Hiver 1992-1993** : au moins 1 le 18 décembre
- **Hiver 1993-1994** : 1 le 24 décembre contacté par hasard au dessus de mon domicile
- **Hiver 1995-1996** : 1 le 17 décembre.
- **Hiver 1997-1998** après de nombreuses observations crépusculaires, découverte d'un reposoir abritant un maximum de 28 oiseaux le 9 février. Le reposoir se trouvait dans un bosquet d'épicéas entouré d'eau, à proximité de l'Allier De plus un petit reposoir abritant 3 adultes et 2 immatures de première annee était repéré sur un îlot d'étang à Saint-Martin-des-Lais dans le val de Loire
- **Hiver 1998-1999** : les deux reposoirs de l'hiver précédent sont réoccupés. Dans le val d'Allier il y avait un maximum de 18 individus en janvier et février. Dans le val de Loire il y avait régulièrement 5 adultes

Au regard de ces observations, il apparaît bien que le Bihoreau gris est devenu un hivernant régulier dans le centre de la France, et en particulier dans le val d'Allier près de Vichy

D'après HAFNER (*Atlas des Oiseaux de France en hiver*, 1991 : 72-73) l'espèce hiverne régulièrement en Camargue (5 à 10 oiseaux) mais plus ponctuellement ailleurs (durant la période de l'enquête) : bassin d'Arcachon, Vendée, Villefranche-sur-Saône

Le manque d'observations certaines années s'explique facilement quand on ne connait pas les reposoirs. La découverte du plus important dortoir, repéré fin décembre 1997, s'accorde avec la direction suivie par des oiseaux observés de nuit depuis 1989 Le manque d'observations certaines saisons peut aussi facilement s'expliquer par des directions de vol différentes certains hivers. La plupart de mes observations depuis 1989 ont été réalisées 3,5 kilomètres en aval du reposoir découvert fin 1997. Or le suivi de ce dortoir nous montre que les oiseaux partent en général assez groupés et tous dans la même direction, mais d'autres fois en petits groupes et dans des directions très différentes. Noter des bihoreaux par de simples écoutes nocturnes reste donc très aléatoire, si l'on n'a pas auparavant connaissance du secteur où effectuer les observations

Toutes les écoutes nocturnes réalisées ailleurs dans le val d'Allier et le moyen val de Loire se sont avérées infructueuses, après la fin novembre, mais je n'en conclurai pas qu'il n'y a pas d'hivernage ailleurs, car les cas d'hivernage concernent un nombre d'oiseaux infime, de plus très difficile à localiser, le Bihoreau gris étant très nocturne en hiver. Enfin, il faut aussi remarquer qu'il y a sans doute aussi une histoire de l'hivernage, certains oiseaux ayant pris localement l'habitude de rester sous nos latitudes L'implantation des colonies, d'où la distribution de l'espèce tient aussi à l'histoire.

Si les coups de froid gênent sans doute ces oiseaux pour rechercher leur nourriture, il faut cependant constater les hivernages réussis au cours d'épisodes froids : hiver 1988-1989, 1997-1998 et 1998-1999. Un autre facteur doit incontestablement intervenir en faveur de l'hivernage : la tranquillité du dortoir, car les bihoreaux bien que peu farouches n'ont guère de cachettes en hiver, en l'absence de feuilles sur les arbres, et du fait des dérangements humains doivent se rabattre sur des îlots de rivieres ou d'étangs ou des boisements peu accessibles à l'homme, or ces milieux ne sont pas nombreux.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDREU (R) & BRUGIÈRE (D), 1979. · Hivernage de Hérons bihoreaux (*Nycticorax nycticorax*) dans le val d'Allier *Le Grand-duc*, 14 : 49-51
- BRUGIÈRE (D) & DUVAL (J), 1992. Les ardéidés arboricoles du bassin de l'Allier, du bassin de la Loire (amont Nevers) et du haut bassin du Cher Extension au Massif Central Période 1978-1989 *Le Grand-duc*, 40 : 5-17.
- YEATMAN-BERTHELOT (D) 1991 – *Atlas des Oiseaux de France en hiver 1977-1981* S O F Paris

Dominique BRUGIÈRE
39, rue Sidi-Brahim
F-03200 Vichy

3323: UNCOMMON HELPER BEHAVIOUR IN THE ROLLER *Coracias garrulus*

Début juin 1995, trois adultes de Rollier d'Europe ont été observés nourrissant simultanément quatre poussins dans un nichoir. Un tel comportement n'avait semble-t-il jamais été signalé chez cette espèce. Il pourrait trouver son explication dans une saison de reproduction particulièrement sèche qui défavoriserait la reproduction des jeunes individus inexpérimentés.

There are very few studies of the breeding biology of Eurasian Rollers (*Coracias garrulus*) (AVILÉS, 1997), but they all recognise this species as monogamous (DURANGO, 1946; CRAMP & SIMMONS, 1985; SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI, 1996). A third adult bird has sometimes been recorded together with family parties together with flying, but still dependent, juveniles (GLUTZ & BAUER, 1980), but there are no cases in which the third bird was seen feeding the chicks (CRAMP & SIMMONS, 1985). Intraspecific helper behaviour is common in some species of *Coraciiformes* (EMLEN & DEMONG, 1980; HEGNER *et al.*, 1982; BROWN, 1987), but not previously described in Eurasian Roller. In the present note the observation of helper behaviour for this species when chicks are still in the nest is presented. On June the 9th 1995 three adult Eurasian Rollers were seen simultaneously feeding four chicks in a nest-box in the Serena (SW of Badajoz, Spain). The chicks were between six and ten days old. We did not notice any similar behaviour during two more visits at the same site on the 12th and 14th of June, and only two adult birds were seen around the nest at these later dates. This behaviour was not recorded in any of the twenty-eight other nests visited at the same dates and in the same area.

Helping behaviour has been described as infrequent, but it may be a more regular behaviour for juveniles of some species. Hostile weather conditions which can affect the breeding performance of less experienced birds might also favour this behaviour (BROWN, 1987). In this case the 1995 breeding season was extremely dry compared to 1988-1991 period, in which 812 breeding pairs were studied in the same area, and no helping behaviour was recorded (AVILÉS, 1997). The present observation could be a consequence of the severe dry season in the Serena in 1995. The bird that fed the chicks was probably a non-breeding bird as the nearest nest was 5.5 km away (*pers. obs.*), and the usual foraging distance of this species rarely exceeds one kilometre (AVILÉS & COSTILLO, 1998). It is probable that the helper only feeds the chicks when they show begging activity, as has been shown in other species of bird (VERBEEK & BUTLER, 1981).

ACKNOWLEDGMENT

We are extremely grateful to the following: Carlos de la CRUZ, Deseada PAREJO and Emilio COSTILLO for discussing and criticising earlier drafts. Deseada PAREJO improved the English text too.

BIBLIOGRAPHY

• AVILÉS (J. M.) 1997.– *Biología reproductora de la Carraca* (Coracias garrulus) *en dos localidades del Sudoeste de la Península Ibérica.* Tesina de licenciatura. Universidad de Extremadura. Badajoz.
• AVILÉS (J. M.) & COSTILLO (E.) 1998.– Selection of breeding habitats by the Roller (*Coracias garrulus*) in farming areas of the south-western Iberian Peninsula. *Vogelwarte* (in press).
• BROWN (J. L.) 1987.– *Helping and Communal Breeding in Birds. Ecology and Evolution.* Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
• CRAMP (S.) & SIMMONS (K. E. L.) 1985.– *The Birds of the Western Palearctic.* Vol. V. Oxford University Press. Oxford.
• DURANGO (S.) 1946.– The Roller (*Coracias garrulus* L.) in Sweden. *Var Fågelvärld*, 5: 145-190.
• EMLEN (S. T.) & DEMONG (N. J.) 1980.– Bee-eaters, an alternative route to cooperative breeding? *XVIIth Proc. Internat. Ornithol. Congr.*, (1978 Berlin) 17: 895-901.
• GLUTZ (U. N.) & BAUER (K. M.) 1980.– *Handbuch der Vögel Mitteleuropas.* Band 8. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
• HEGNER (R. E.), EMLEN (S. T.) & DEMONG (N. J.) 1982.– Spatial organisation of the Whitefronted Bee-eater. *Nature* 298: 264-266.
• SOSNOWSKI (J.) & CHMIELEWSKI (S.) 1996.– Breeding biology of the Roller *Coracias garrulus* in Puszcza Pilicka Forest (Central Poland). *Acta Ornithologica*, 31: 119-131.
• VERBEEK (N. A. M.) & BUTLER (R. W.) 1981.– Cooperative breeding of the North-Western Crow *Corvus caurinus*. *Ibis*, 123: 183-189.

Jesus M. AVILÉS & Juan M. SANCHEZ,
Grupo de Investigación en Conservación, Àrea de Biologia Animal,
Universidad de Extremadura, E-06071 Badajoz (Spain).

EN BREF...

- **Second meeting of the European Ornithologists Union** se tiendra à Gdansk du 15 au 18 septembre 1999 (Pologne). Le colloque comprendra des sessions plénières, des groupes de travail et une présentation de posters. Des excursions sont également prévues.
Contact : Organising Committee . University of Gdansk, Bird Migration Research Station, Przebendowo, 84-210 Choczewo, Pologne (Tél. 48 58 676 32 20, Fax 48 58 676 32 65, e-mail eou.meeting@univ gda pl).

- **10th Italian Congress of Ornithology** se tiendra à Caorle (Venice) du 23 au 26 septembre 1999. Les sessions traiteront des sujets suivants : avifaune alpine, conservation et gestion des oiseaux aquatiques de l'Adriatique, évolution passée et récente de l'avifaune italienne .
Contact : Dr Mauro Bon, Museo Civico di Storia Naturale, S. Croce 1730, 30135 Venezia Italie (Fax 41 524 25 92, e-mail nat mus ve@iol it).

- **Scottish Birdwatchers Conference "Upland Birds"** s'est tenue le 13 mars 1999 à Battleby centre (Perth).
Contact : The Scottish Ornithologists' Club, 21 Regent Terrace, Edinburgh EH7 5BT (Tel 0131 556 6042).

- **3rd Eurasian Conference of Raptor Research Foundation** se tiendra du 21 au 26 septembre 1999 à Trebon (République Tchèque)
Contact : Petr Vorisek, Czech Society for Ornithology, Hornomecholupska 34, CZ 102 00 Prague 10, République Tchèque (Tél. 420 2 786 67 00, e-mail cso.vorisek@bbs.infima.cz)

- **International Birds of Prey camp** se tiendra du 14 au 25 septembre 1999 dans la reserve de Buskett (Malte). De très nombreuses espèces de rapaces sont au programme. Pour participer à ce camp ornithologique il faut avoir plus de 15 ans et accepter de rester un minimum de 5 nuits sur place.
Contact : BirdLife Malta (BOP Camp 99) po Box 498, Valletta CMR01, Malte (toutes les informations sont disponibles sur le site Internet : http //www geocities com/RainForest/Canopy/5122)

- **60th Anniversary Conference and Annual General Meeting** se tiendra du 5 au 7 juin 1999 à l'Université de Canterbury, Christchurch (Nouvelle-Zélande).
Contact : Organising Committee, OSNZ Canterbury, c/o Marjory Davis, 223 Hills Road Christchurch 8001 (Nouvelle Zélande)

- **Le colloque : "Préserver la biodiversité par le pâturage extensif"** se tiendra les 22 et 23 juin 1999. Il se déroulera en deux temps : la première journée dans les Marais de Sacy (Oise) et la seconde au Centre des Congrès de la Villette.
Contact : Fédération des Parcs naturels régionaux de France, 4 rue de Stockholm, 75008 Paris (Tél. 01 44 90 86 20, Fax 01 45 22 70 78, e-mail parcs-naturels-regionaux.tm fr).

- **Le colloque : "Devenir des populations animales et végétales introduites ou réintroduites"** se tiendra à Niederbronn-les-Bains (Bas-Rhin) du 6 au 8 mai 1999.
Contact : Cabinet Schmidlin, 6 rue de Stockholm, 67000 Strasbourg (Tél. 03 88 61 0615, Fax 03 88 61 37 37, GSM 06 61 71 23 42).

- **Les Stages "Formations naturalistes"** sur les Réserves naturelles catalanes commencent dès le 19 avril 1999.
Contact : Curieux de Nature 32 Allées Arago, 66500 Prades (Tél. 04 68 05 38 20, Fax 04 68 05 38 21)

- **La 21e réunion annuelle du Groupe de biologie et génétique des populations** se tiendra du 5 au 9 septembre 1999 à Rennes (35).
Contact . Laboratoire de Zoologie, Domaine de la Motte-au-Vicomte, BP29, 35653 Le Rheu cedex (Fax 02 99 28 51 50, e-mail ppd99 @rennes inra fr)

ERRATA

- Dans l'article intitulé "*Contribution à l'étude ornithologique de Socotra*" paru dans le numéro 3 d'*Alauda* 1998, s'est glissée une erreur concernant la légende de la photo V (Rufipenne de Socotra). Il s'agit en fait de Rufipenne de Blyth (*Ornychognatus blythii*) et non Rufipenne de Socotra.

- Dans l'article intitulé "*La migration du Faucon kobez en Corse*" paru dans le numéro 4 d'*Alauda* 1998, dans la dernière colonne du tableau I, il ne s'agit pas du nombre d'indéterminés mais du nombre d'individus. Par ailleurs, il manque l'année 1987 : présence en avril, mai et octobre, soit un total de 18 observations et 34 individus.

 Alauda 67 (1), 1999: 77-79

BIBLIOGRAPHIE

Évelyne Brémond-Hoslet & Michel Cuisin

Baker (J.) 1997 – *The Peregrine*. University of Idaho Press, Moscow, Idaho, U.S.A. 191 p. £ 13,95.- Ouvrage à l'usage du grand public consacré au Faucon pèlerin, à mi chemin entre la science et la littérature. E. B.-H.

Dempsey (E.) & O'Clery (M.) 1995 – *Pocket guide to the common birds of Ireland*. Gill & MacMillan, Dublin, Irlande, 249 p. £ 8,99.- Guide de détermination présentant les 210 espèces les plus communes en Irlande. Pour chaque espèce, noms vernaculaires et latin, dimensions, description, voix, alimentation, habitat et statut, carte de répartition et planche en couleurs. En introduction, brève histoire de l'ornithologie irlandaise, importance de l'Irlande pour les oiseaux et présentation des différents habitats. E. B.-H.

Dennis (R.) 1995 – *The birds of Badenoch & Strathspey*. Colin Baxter Photography, Grantown-on-Spey, Écosse. 160 p. £ 8,95.- Liste commentée des 237 espèces d'oiseaux observées dans le district de Badenoch et Strathspey (Écosse). En introduction, présentation, entre autres, de la région et des sites à visiter. E. B.-H.

Ellis (D. H.), Gee (G. F.) & Mirande (C. M.) (Eds.) 1996. - *Cranes : their biology, husbandry, and conservation*. Hancock House Pub., U.S.A. et Canada. 308 p. £ 39,95.- Ouvrage à auteurs multiples (30) essentiellement consacré à l'élevage des grues en captivité. Quelques photographies en couleurs et nombreuses photographies en noir et blanc. Tableaux et figures. E. B.-H.

Ferrari (M.) 1994. *Delta del Po. Il triangolo della vita*. Musumeci Editore, Quart, Val d'Aoste, Italie, 96 p. Lires 59 000.- Ouvrage illustré de nombreuses photographies en couleurs présentant au grand public le delta du Po (Italie) et sa faune et sa flore. E.B.-H.

Green (J.) 1992 – *Birds in and around Ealing*. Artery Publications, Londres, U.K., 54 p. £ 3,60.- Petit opuscule présentant l'avifaune fréquentant les alentours de la ville de Ealing (banlieue ouest de Londres, Angleterre). Nombreux dessins en noir et blanc. E. B.-H.

Groupe Tétras Vosges 1997.– *Le Grand Tétras. Question de survie...* Ministère de l'Environnement, 215 p. F 220.- Comptes-rendus des journées techniques du Groupe Tétras Vosges, tenues à Strasbourg en décembre 1995. Trente communications concernant le Grand Tétras et la Gelinotte des bois sur le thème "Bilan et perspectives dans le Massif vosgien". E. B.-H.

James (P.) (Ed.) 1996. *Birds of Sussex*. Sussex Ornithological Society, 592 p. £ 19,75.- Liste commentée des espèces aviennes observées dans le Sussex (sud de l'Angleterre, avec une large façade sur la Manche). Longue introduction sur les habitats. Cartes de répartition. Appendices. Bibliographie. E. B.-H.

Lawson (K.) 1994 – *A birdwatchers' guide to Lancashire*. Lancashire County Books, Preston, Lancashire, UK, 124 p. (£ 7,95).- Ouvrage destiné aux "birdwatchers", présentant, classés par types d'habitats, les sites favorables à l'observation des oiseaux dans le comté du Lancashire (centre-ouest de l'Angleterre). Quelques photographies en noir et blanc. E. B.-H.

Leshem (Y.), Lachman (E.), Berthold (P.) 1998.– *Migrating birds know no boundaries. International seminar*. 255 p. *The Torgos*, n° 28.- La Station ornithologique de Radolfzell (Allemagne) et la Société pour la protection de la nature en Israel ainsi que l'Université de Tel-Aviv coopèrent depuis 1994 pour étudier des oiseaux migrateurs à l'aide d'émetteurs radio reliés à un satellite. Le Proche-Orient est un lieu de passage très important, pour une foule d'espèces et ce sont les plus grandes qui ont fait l'objet de ces travaux. Les exposés présentés au cours d'une conférence tenue à Tel Aviv en août septembre 1997, concernaient la Cigogne blanche (de 1991 à 1996, 53 ont été équipées de radios, dont 40 en Allemagne), le Pélican blanc (1 sujet équipé), le Balbuzard fluviatile

(1995-1996, 18 équipés en Amérique du Nord), la Grue cendrée, les Rapaces diurnes (67 sujets de 10 espèces équipés de 1992 à 1997). Quelques communications concernaient les Rapaces en Zambie, les flamants dans le sud de l'Afrique, Chypre, escale pour les migrateurs, *etc.* En outre différents sujets généraux ont été présentés : l'emploi des satellites, les migrations au Moyen Orient, les résultats des travaux entrepris à Eilat, la migration des oiseaux (vue d'ensemble). Les représentants de 25 pays, surtout européens, africains et d'Asie centrale participaient à cette réunion. M. C.

MADDERS (M.), SNOW (P.) & WELSTEAD (J.) 1992 – *Birds of Mid-Argyll.* Saker Press, Islay, Écosse, 48 p. £ 4,95 - Petit opuscule à l'usage des "birdwatchers" présentant les sites favorables à l'observation des oiseaux dans une partie (Oban, Inveraray, Lochgilphead, Tarbert) du comté d'Argyll (sud-ouest de l'Écosse). E. B.-H.

NICHOLSON (E. M.) 1995 – *Bird-Watching in London. A historical perspective.* London Natural History Society, Londres, U.K. 203 p. £ 8,75 - Étude très détaillée des oiseaux de Londres (Angleterre), dont la particularité est d'avoir été écrite dans les années vingt et publiée seulement en 1995 faute de lecteurs potentiels auparavant. D'où le sous-titre. E. B.-H.

O'SHEA (B.) & GREEN (J.) 1988.– *In search of birds in Mid Wales.* Artery Publications, Londres, U.K., 70 p. £ 3,50

O'SHEA (B.) & GREEN (J.) 1990. *In search of birds in the Scottish Highlands.* Artery Publications, Londres, U.K., 86 p. £ 4,95.- Deux petits opuscules similaires consacrés à l'observation des oiseaux, respectivement dans les Highlands d'Écosse et au Pays de Galles, et présentant des habitats et des itinéraires. En fin de volume, un tableau énumère les espèces et indique leurs habitats et leurs localités. E. B.-H.

PRANGE (H.) (Ed.) 1995 – *Crane research and protection in Europe.* Martin-Luther-Universitat Halle-Wittenberg, 1995. 580 p.- Gros ouvrage consacré aux grues regroupant les comptes-rendus de deux réunions internationales tenues l'une à Tallin (Estonie) en 1989 et l'autre à Orellana la Vieja (Espagne) en 1994 et des travaux plus récents. La première partie (9 communications) est essentiellement consacrée à la protection. La deuxième (5 communications) traite de la morphologie et du plumage. La troisième partie est consacrée à la Grue cendrée *Grus grus*, en Europe de l'Ouest (13 communications), en Europe de l'Est (10 communications), en Russie (12 communications), en Ukraine (5 communications), en Chine, en Géorgie et au Turkménistan (3 communications). La quatrième partie concerne la Grue demoiselle *Anthropoides virgo* (8 communications), la cinquième la Grue blanche *Grus leucogeranus* (3 communications), la sixième et la septième des espèces diverses (*Grus monachus, G. japonensis, G. nigricollis, G. vipio*, 8 communications). Enfin, les deux dernières parties traitent de la reproduction en captivité et des parasites (5 et 1 communications). E. B. H.

RUTTLEDGE R. F. 1994 – *Birds in Counties Galway and Mayo.* Irish Wildbird Conservancy, Dublin, Irlande, 120 p. Ir£ 5,0 - Liste commentée des espèces aviennes observées dans les comtés de Galway et Mayo (centre-ouest de l'Irlande). Quelques photographies en noir et blanc et quelques cartes de répartition. E. B.-H.

SHEPPARD (E.) 1993.– *Ireland's wetland wealth.* Irish Wildbird Conservancy, 152 p., Ir£ 12,99 - Présentation des décomptes hivernaux d'oiseaux d'eau effectués en Irlande de 1984 à 1987, par sites puis par espèces. Cartes de répartition, appendices, bibliographie. Quelques photographies en noir et blanc. E. B.-H.

SINCLAIR (I.) & LANGRAND (O.) 1998 – *Birds of the Indian Ocean Islands.* Struik, Le Cap. 184 p.- Après avoir publié un très utile *Guide des oiseaux de Madagascar* (1990 et 1995), qui remplaçait l'ouvrage de MILON, PETTER et RANDRIANASOLO (1973), O. LANGRAND et I. SINCLAIR ont eu la bonne idée de préparer le présent guide des oiseaux vivant sur les îles de l'ouest de l'Océan Indien, c'est à dire, outre Madagascar, La Réunion, Maurice, Rodriguez, les Seychelles, les Comores, Aldabra et les petites îles voisines, soit au total 359 espèces régulièrement présentes dans ce vaste ensemble géographique. L'introduction comporte l'énumération des caractères généraux des familles et, pour chaque île, une liste des sites où l'on peut voir des espèces endémiques avec des conseils pour le voyage et des cartes (celles de Madagascar ne sont pas mentionnées). La partie descriptive (pp. 32-174) ressemble à celle de tous les autres guides d'identification : une douzaine de lignes pour chaque espèce, une petite carte et en face une planche (illustrations dues à N. ARLOTT, H. BURN, P. HAYMAN & I. LEWINGTON). Liste des espèces accidentelles, lexique des termes techniques, courte bibliographie et très bonne présentation. M. C.

SIRUGUE (D.) 1997.– *Les oiseaux en Morvan.* Parc Naturel Régional du Morvan, 58230 Saint-Brisson. 64 p. Sous une forme extrêmement attrayante et peu encombrante, voici une introduction à l'étude de l'avifaune du Morvan et plus particulièrement du Parc naturel régional, qui en occupe le cœur. Après une description de la géographie du Morvan, 60 espèces sont présentées de trois façons : un texte, un dessin et une photographie en couleurs. Vient ensuite une liste systématique des oiseaux de la Bourgogne avec indication de leur statut dans les quatre départements, qui composent la région et, bien sûr, en Morvan. Enfin, quatorze itinéraires sont proposés avec carte et mention des espèces que l'on peut rencontrer en les parcourant. Bibliographie. Excellente présentation. M. C.

TIPLING (D.) 1996.– *Top birding spots in Britain and Ireland.* Harper Collins Publishers, Londres, U.K., 320 p., £ 9,99.- Ouvrage destiné aux "birdwatchers" présentant 400 sites britanniques et irlandais favorables à l'observation des oiseaux, dont 130 en détail. Cartes et photographies en couleurs. E. B.-H.

VAL NOLAN JR., KETTERSON (E. D.) & THOMPSON (C. F.) eds. 1997.- *Current Ornithology,* vol. 14. Plenum Press, New York, Londres. XVII + 303 p. $ environ 110.- Ce nouveau volume de *Current Ornithology* comporte 6 chapitres relatifs à des sujets très différents. L. CLARK examine les réactions des oiseaux aux substances chimiques irritantes (pp. 1-37). En dehors de l'olfaction et du goût, les oiseaux ont un 3e sens qui leur permet d'apprécier les stimuli d'origine chimique : il est constitué par le nerf trijumeau et le système somato-sensoriel, dont il fait partie. L'auteur décrit ce système chémestétique et les mécanismes neuro-chimiques de la perception de l'irritation et de la douleur, la nature des stimuli qui l'affectent et les différences entre oiseaux et mammifères. Il traite aussi de la nature chimique des substances répulsives présentes dans certains fruits et enfin de l'utilisation pratique qui peut être faite des réactions des oiseaux. T. P. HAHN, T. BOSWELL, J. G. WINGFIELD et G. F. BAL (pp. 39-80) présentent une synthèse sur la variabilité dans le temps de la reproduction des oiseaux ; les changements climatiques, la disponibilité des aliments, l'importance de la compétition influent sur le succès de la reproduction ; la photopériode détermine les périodes de reproduction d'un grand nombre d'espèces mais dans les milieux arides d'autres facteurs la déclenchent. Quelques exemples d'opportunisme sont donnés (Beccroisé, espèces américaines, Diamant mandarin…). S. A. MC DOUGALL-SHACKLETON (pp. 81-124) examine les rapports entre sélection sexuelle et richesse du répertoire vocal. Il s'est fixé deux objectifs : montrer la diversité des chants (stéréotype et unique chez certaines espèces, très varié chez d'autres ; aux pp. 107-114, il propose un tableau où espèces américaines et européennes sont les plus représentées, mais qu'il faut utiliser prudemment, comme il le souligne, en raison de l'absence de mesures détaillées dans certains cas. L'autre propos de l'auteur consiste à passer en revue les différentes hypothèses avancées pour expliquer l'évolution des répertoires. W. H. PIPER (pp. 125-187) fait le bilan de ce que l'on sait sur la hiérarchie (idées anciennes et nouvelles) ; il signale, entre autres, la variabilité des comportements qui en résultent -selon les lieux- et précise les relations entre dominants et dominés ainsi que les effets du statut de dominant. V.V. PRAVOSUDOV & T. C. GRUBB Jr. pp. 189-234) résument une partie des connaissances relatives aux dépenses et aux économies d'énergie chez les passereaux en dehors de la saison de reproduction ; ils ont limité leur propos au rôle des lipides et à celui des provisions (le travail de BIEBACH, (*J.f.O.,* 1977) sur le Merle noir en hiver n est pas mentionné). Enfin, R. A. SUTHERS & F. GOLLER (pp. 235-288) décrivent les rapports entre la structure de l'appareil vocal, son fonctionnement et la diversité des émissions acoustiques chez les passereaux. Ils relatent les progrès des recherches entreprises sur la physiologie et les mécanismes subtils qui rendent compte du rythme et d'autres détails de ces émissions. Ainsi, des mesures effectuées sur *Molothrus ater,* le Vacher a tête brune, ont montré que dans l'introduction de son chant, cet oiseau fait des mini-inspirations durant 15 à 50 milli-secondes alors que son chant dure généralement seulement 1 minute… M. C.

VAN DER TEMPLE (R.) & OSIECK (E. R) 1994.– *Areas important for birds in the Netherlands.* Vogelbescherming Nederland, Zeist, 126 p.- Ouvrage technique présentant une liste détaillée et discutée des zones importantes pour les oiseaux dans les Provinces-Unies précédée des critères de choix. E. B.-H.

WHEATLEY (N.) 1996.– *Where to watch birds in Asia.* Christopher Helm, Londres, 463 p. £ 14,99.- Ouvrage destiné aux "birdwatchers", présentant plus de 250 sites asiatiques favorables à l'observation des oiseaux, classés par ordre alphabétique de pays, de B comme Bangladesh à V comme Viet-Nam - les pays de Moyen-Orient sont classés à part et c'est là que l'on retrouve l'Afghanistan - ce n'est pas le moment d'y aller et d'ailleurs on ne délivre plus de visas de tourisme (cartes et dessins en noir et blanc). E.B.-H.

ANCIENS FASCICULES *ALAUDA*

❒ **Offre spéciale anciens numéros pour sociétaires à jour de leur cotisation :**

– Années 1976 à 1986
• Soit 10 ans pour 1900 F
+ port 100 F

– Trois années au choix dans la période 1976 à 1986.

• 590 F + port 40 F

❒ **Offre spéciale anciens numéros pour abonnés et autres**

• 10 ans = 2300 F
+ port 100 F

• 3 ans au choix = 720 F
+ port 40 F

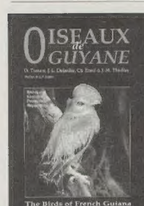
ANCIENS NUMÉROS TARIF NORMAL

• Pour les années antérieures à 1950	90 F ou 70 F [1]
• Pour les années 1950 à 1979	75 F ou 50 F [1]
• Pour les années 1980 et suivantes	65 F ou 50 F [1]
• Pour les numéros 1987 à 1992	100 F ou 50 F [1]
• Pour les numéros spéciaux 1996 (2)	200 F ou 150 F

Le port est de 13 F pour 1 fascicule, 16 F pour 2 fascicules, 21 F pour 3 fascicules...

[1] prix par fascicule pour les sociétaires à jour de leur cotisation.

LIVRES



OISEAUX DE GUYANE FRANÇAISE

260 F + 30 F port

224 pages
format 16x24
250 illustrations en couleur (photos, dessins de S. Nicolle et cartes).



OISEAUX DE CAMARGUE

124 F + 20 F port

160 pages
format 16x24
90 illustrations en couleur (photos, dessins de S. Nicolle et cartes).

Assemblée générale pour l'exercice 1998

Elle se tiendra au sein du Muséum National d'Histoire Naturelle, le vendredi 14 mai à 14h30, en salle d'entomologie, 45 rue Buffon 75005 Paris.

• Ordre du jour : rapport moral, rapport financier, éditions, questions diverses.

• La prochaine assemblée générale aura lieu en février 2000, à l'occasion de laquelle sera renouvelée une partie du conseil.

Je soussigné (e) ....
donne pouvoir à :
Mr. le Président de la Société d'Études Ornithologiques de France .... ❒
ou à Mr ....
pour me représenter à l'Assemblée générale du 14 mai 1998.
Bon pour pouvoir
Signature précédée de "bon pour pouvoir"

*vous pouvez photocopier le pouvoir ci-dessus et nous le renvoyer complété (adresse bibliothèque).

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES
ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE
S.E.O.F. (ASSOCIATION DE LOI 1901) SIRET : 39838849600018 - APE 7317

Rédaction et secrétariat de la S.E.O.F. : Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Écologie Générale - 4, avenue du Petit Château - F-91800 Brunoy.
Tél : 0147302448. Fax : 0160465719. E-mail : xquetzal@aol.com

Siège social, bibliothèque (demande de photocopies) et Service des échanges de la S.E.O.F. : Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux) - 55, rue Buffon, F-75005 Paris. Ouverture de la bibliothèque tous les après-midi du mardi au vendredi de 14h00 à 16h30 et le mercredi matin de 10h30 à 13h00. Tél. : 0140793834 ou 0140793064 - Fax : 0140793063.
E-mail : seof@mnhn.fr

COTISATIONS ET ABONNEMENTS EN 1999

SOCIÉTAIRES FRANÇAIS - INDIVIDUELS (inclus le service de la revue)
Cotisation 1999.................................. 250 F
Jeunes moins de 20 ans (joindre un justificatif)....... 200 F

SOCIÉTAIRES ÉTRANGERS - INDIVIDUELS (inclus le service de la revue)
Cotisation 1999.................................. 280 F

ABONNEMENT À LA REVUE ALAUDA POUR LES NON-SOCIÉTAIRES (ORGANISMES)
France.. 280 F
Étranger.. 320 F

CCP : 3739245 M La Source – VAT FR7939838849600018

Tous les règlements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE. Les paiements de l'étranger sont obligatoirement effectués sous forme de carte visa, de mandat international ou de chèque bancaire, libellé en francs français et payable en France.
LES EUROCHÈQUES NE SONT PAS ACCEPTÉS.

LOUIS JEAN
Dépôt légal : avril 1999
Commission Paritaire des Publications : n° 69897

Couverture : (Tourterelle turque – Jean-François Dejonghe) FR ISSN 0002-4619

SOMMAIRE

LXVII. — 1. 1999

NOTES

CONTENTS

NOTES